PHILOSOPHIE DER TECHNIK

VON

MANFRED SCHRÖTER

Dem Gedächtnis
meines Vaters und meines Großvaters

MORITZ SCHRÖTER

der Lehrer an den Techn. Hochschulen
Stuttgart, Zürich, München

Philosophie der Technik kann, da Technik zunächst als Kulturerzeugnis schöpferischen Menschengeistes zu verstehen ist, als Teilkapitel einer allgemeineren Kulturphilosophie behandelt werden. Wenn sie hier als selbständiger Beitrag erscheint, so ist dies einerseits darin begründet, daß dieses neuerstandene Gebiet eine wissenschaftliche, philosophisch ausreichende Darstellung bisher noch nicht gefunden hat, hier also eine neuartige Aufgabe in den Zusammenhang des Ganzen erstmals einzugliedern war — zum andern darin, daß die Technik heute auch in kultureller Hinsicht (ob in positiver oder negativer Wertung) an Bedeutung immer noch zunimmt. So mögen für eine Philosophie der Technik kritische Aufgaben heranreifen, die hier eine eigene Betrachtung rechtfertigen können. Ihr Schwergewicht wird stets auf ihrem kulturphilosophischen Hauptteil liegen müssen, so wie es auch hier der Fall ist (in Teil II). Eine einleitende Techniklehre, wenigstens in einem ausgewählten geschichtlichen Teilkapitel (I) dient zur Einführung in den Stoff, indes die beiden nachfolgenden Teile (III und IV) Ausbau und Anwendung auf das ethische und psychologische, das geschichts- und naturphilosophische Gebiet zu bringen haben.

Die Techniklehre oder Theorie der Technik ist noch nicht Philosophie der Technik, sondern Ordnung, Überschau aus ihrem eigenen Bereich und darum auch im wesentlichen Aufgabe des technischen Gelehrten. Unter systematischem Gesichtspunkt, von der Einteilung und dem Zusammenhang der technischen Gebiete aus ergibt sich so als allgemeinste Disziplin: 1. Die Enzyklopädie der Technik; dann hinsichtlich der zu untersuchenden Verfahren: 2. Die Methodik oder Methodologie der Technik, die entweder auf technisches Schaffen, technische Forschung und Wissenschaft im allgemeinen, oder auf die technisch-sachlichen Verfahrensweisen selbst sich richten kann; endlich, in historisch kritischer Betrachtung: 3. Die Geschichte der Technik und ihrer mannigfaltigen Entwicklung, in ihrem von der Kultur bedingten Gesamtverlaufe wie in ihren sachlich verselbständigten Sondergebieten.

Aus diesen drei grundlegenden Fachdisziplinen erwächst die allgemeine Technik-theorie, die, unter Einbeziehung der technischen und mathematischen Hilfswissenschaften wie der technologischen Spezialfachlehren „den größeren Zusammenhang begründen müßte, innerhalb dessen die einzelnen Techniken sinnvoll werden" und die ihren Platz in dem „Gesamtsystem der Technik lediglich innerhalb des technischen Wirkungs-

kreises" zu bestimmen hätte. (Vgl. H. Hardensett, Der kapitalistische und der technische Mensch, München 1932, S. 88 f. sowie K. Dunkmann, Zur Theorie der Technik, Z. d. VDI. 1927, S. 1618 f.) Diese Forderung der Technik theorie, wie sie jene beiden Autoren a. a. O. nach verschiedener Richtung feinsinnig entwickeln, wird sich schwerlich ganz erfüllen lassen, da die Technik allenthalben — nach der wissenschaftlichen wie nach der wirtschaftlichen Seite hin, mit dem angrenzenden Kulturgebiet zu eng verflochten ist. Wenn sich auch wohl der technische Sinn eines technischen Gebildes, einer Unternehmung oder Tätigkeit, in sich zentriert darstellen läßt, so daß er das angrenzende Gebiet von sich aus mitbestimmt, so wird eben die letzte Richtigkeit solcher Begrenzungen endgültig doch nur von einem das Kulturganze übergreifenden Gesichtspunkt aus beurteilbar, wie ihn erst die Kulturphilosophie darbieten kann. Von hier aus ist auch erst der Wunsch Dunkmanns wirklich erreichbar, „daß die Theorie der Technik klar im Ganzen eingebettet liegt" (a. a. O. S. 1620).

Von ganz anderer Seite her erhebt die analoge Forderung M. Holzer in seinem programmatischen Aufsatz „Die Philosophie der Technik und das Recht auf Arbeit" (Deutsche Technik, Dez. 1933), der, in richtiger Erkenntnis von der Unzulänglichkeit und Problematik einer auf ihr eigenes Gebiet allein begrenzten Philosophie der Technik oder auch Philosophie der Arbeit, ihre letzte Zielsetzung einer umfassenden Rechts- und Staatsphilosophie der Zukunft zuweist. („Wir wissen nur, daß die geisteswissenschaftliche, dem Deutschen gerecht werdende Begründung der Sozialtugenden, wie sie in der Wechselwirkung von Technik und Arbeit zum Ausdruck kommen soll, unter dem Primat der Rechtsphilosophie erst geschaffen werden muß.") Aber auch diese Aufgabe wird erst lösbar von einem Standpunkt aus, der das Kulturganze in seiner — auch die Technik gleichberechtigt in sich schließenden — Totalität wirklich und gleichmäßig umgreifen würde.

Philosophisch wird so die Beurteilung der Technik erst durch eine kulturkritische Betrachtungsweise, die sich analog wieder nach dreifacher Art ausgestalten kann: Entweder untersucht sie systematisch, als Strukturlehre der Technik die Eingliederung und das Verhältnis der Technik zu dem Gesamtkultursystem wie zu ihren Nachbargebieten; oder sie geht, entsprechend der technischen Methodik, als Ethik und Psychologie der Technik, vom Schaffen und Charakter des technischen Menschen aus, ob sie sich nun auf die technische Arbeitstätigkeit oder die technischen Kulturaufgaben richtet; oder sie beurteilt, entsprechend der Geschichte, als Geschichtsphilosophie der Technik die bisherige und zukünftige Stellung im Kulturprozeß (des Abendlandes und der Welt). Diesen drei philosophischen Disziplinen, als der eigentlichen Kulturphilosophie der Technik, steht die naturphilosophische Betrachtung gegenüber, d. h. die Betrachtung der Bedeutung und des Wesens der im schöpferischen Wirken der Natur spürbaren immanenten Technik — ein in sich selbständiges Gebiet, das endlich noch durch eine metaphysische Betrachtungsart der Technik mit ihrer Kulturphilosophie zusammen zu der systematischen Einheit abschließend sich vereinigen ließe.

Diese verschiedenen Gebiete können hier nicht gleichmäßig zur Darstellung gelangen. Von der Techniklehre wird nur ein bestimmter Abschnitt aus der Geschichte der Technik herausgegriffen, um an dem Beispiel (aus der Entwicklung der Wärmekraftmaschinentechnik) Hauptmomente einer kritischen Geschichte der Technik wie ihrer kulturphilo-

sophischen Ergebnisse zu zeigen (I). Der Ertrag zur technischen Methodik, der sich hieraus ergibt, wird aber erst im zweiten Teil, in der Strukturlehre der Technik mit entwickelt werden, da das Wesen der technischen Tätigkeit erst unter dem Gesichtspunkt der Struktur völlig durchschaubar werden kann (II). Diese Strukturlehre bildet dann das Fundament der theoretischen und psychologischen Kulturethik der Technik (III A), wie ihrer geschichtsphilosophischen Kulturdeutung (III B). Die natur- und kunstphilosophischen Fragen, wie den metaphysischen Schlußausblick endlich faßt der letzte Teil (IV) zusammen. Die Literaturhinweise sind jeweils am Schluß der Hauptteile verteilt: Vgl. S. 26/27. 32. 42 bis 45. 53/54. 61. 70. 75.

Es liegt im Wesen dieses ersten zusammenfassenden Versuches über Philosophie der Technik, daß er auf beiden Seiten, für den Techniker wie für den Philosophen, Wünsche übrig lassen muß. Die eigentliche Schwierigkeit, die in der Überschneidung zweier heterogener Fachgebiete liegt, ist überhaupt nicht restlos lösbar: einzelne Teile dieser Arbeit werden für den Techniker und andere wieder für den Philosophen schwer verständlich bleiben, da eine jede dieser beiden Parteien von dem Wissen und der Bildung der anderen nur eine ganz unzulängliche Kenntnis besitzt. Gleichwohl mußte hier versucht werden, eine Brücke zu finden und beiden Parteien den Zugang zum anderen Lager zu erleichtern. Diesem Zwecke dient insonderheit der I. Hauptteil mit seinem Beispiel aus der Geschichte der Maschinentechnik. Möchte von ihm aus mancher Leser auch für ein ihm sonst fremdes Gebiet Vertrauen schöpfen in die kritisch überlegene Geistesarbeit, die hier von ganz anderer Seite schon geleistet worden ist und der auch hier zur Anerkennung verholfen werden möchte. Die Stellung dieser Untersuchung endlich an den Schluß des von uns aufgebauten systematischen Handbuches der Philosophie rechtfertigt und begründet das Schlußkapitel (24), das sich somit nur an die Benützer dieses Handbuches in seiner Gesamtheit wendet.

München, Weihnacht 1933.

MANFRED SCHRÖTER.

I. ZUR GESCHICHTE UND METHODIK DER (MASCHINEN-)TECHNIK.

EINLEITUNG.

Unter Technik im allgemeinsten Sinn verstehen wir eine selbständige, elementare Tätigkeit von eigener und immer gleicher Art: die ewig menschliche, mit der Menschheit gleich alte und ursprüngliche Werktätigkeit (gestaltend) schöpferischer Arbeit. Sie richtet sich nicht eigentlich darauf, die Natur zu erforschen — wenn dies auch, und in späterer Zeit nur immer mehr, mit ihre Voraussetzung bildet — sondern darauf, sie zu ändern, sie zu bearbeiten und, auf Grund ihrer Erforschung und des Wissens von ihr, auf sie einzuwirken in zweckmäßiger Gestaltung. Ziel und Bestimmung der Gestaltung ist die Werkerzeugung, nicht in erster Linie eine Trieb- und Bedürfnisbefriedigung zur Notabwehr, die wohl dazutritt, aber sekundär bleibt. Der Zweck und der technische Sinn seines Tuns liegt und erfüllt sich darum für den Techniker, wie der des Kunstwerks für den Künstler, in der Arbeit, in der schöpferischen Werkgestaltung, im Werk selber, das als solches hier nicht als Forschungsobjekt in irgendeinem wissenschaftlichen und auch nicht als Bedürfnisdeckung oder Warenproduktion im wirtschaftlichen Sinne für uns in Betracht kommt.

Diese Auffassung von Technik als „Realtechnik" schließt auch den Sinn von Technik als „Methodik" von sich aus. Das gleiche Wort Technik bezeichnet ja im Deutschen zwei völlig verschiedene Begriffe; folgerichtig müßte man auch von einer „Technik der Technik" sprechen können — das erste Mal das Wort im Sinne der Methodik (wie Technik des Dramas, der Askese u. a.) genommen, das zweite Mal im Sinne eigentlicher Technik, eben der Realtechnik. Doch auch bei diesem anschaulichen Reich der wirklichen, realen Technik, die für das Bewußtsein des heutigen Menschen stets industrielle Züge tragen wird, besteht noch eine Unsicherheit in der Bestimmung. Die Entwicklung dieser Technik führt vom ersten primitiven Werkzeug, von der ersten Waffe und dem ersten Pflug, der sich der Erde eingrub, schließlich bis zu dem heutigen Machtbereich der weltbeherrschenden und weltumspannenden Maschinentechnik. Doch diese letztere, die jüngste, kaum einundeinhalb Jahrhundert alte europäische Entwicklungsphase wirkt für sich so andersartig, daß sie selbst fast nichts mehr mit dem früheren Verlauf gemein zu haben scheint. Wird daher eine Auffassung der Technik als einer „ewig-menschlichen" Kulturfunktion auch dieser neuesten modernen Welt der Technik mit ihrer überwiegend industriellen Eigenart wirklich gewachsen sein?

Diesen Nachweis wird unsere Untersuchung dadurch zu erbringen haben, daß sie eben von der letzten Phase, der modernen Technik selbst ausgeht, bzw. von der geschichtlichen Darstellung eines zentralen Teils

ihrer Entwicklung, der das Wesen dieser neuen Phase ersichtlich macht und doch zugleich in ihm die grundsätzlichen Züge jener so viel älteren „ewig-menschlichen" Technik schon erkennen läßt. Es wird sich zeigen, daß die heutige industrielle Technik als ein Teil und als bestimmte Sonderentwicklung von der allgemeineren Kulturerscheinung jener Technik mit umgriffen wird, wie andererseits auch der Begriff der technischen Werktätigkeit umfänglicher und weiter ist als der des technischen Schaffens des Ingenieurs: Als „Einwirkung auf die Natur auf Grund des Wissens" umfaßt er ebenso die Tätigkeit des Landwirts, des Handwerkers, des Tierzüchters, des Baumeisters wie des Arztes, also ganz verschiedene Arten bewußten Schaffens, wie er wiederum auf dem Mittelgebiet des Kunsthandwerks und der Architektur ohne greifbare, angebbare Grenzen in die künstlerisch werkschaffende Tätigkeit übergehen kann.

Philosophie der Technik in dem gleichen Sinne wie Natur-, Kunst- oder Religionsphilosophie wird so erst möglich, wenn auch Technik als grundsätzliche Kulturfunktion begriffen werden kann, wie Wissenschaft, Kunst oder Religion Kulturfunktionen zu nennen sind, die sich in das System des Kulturganzen auf bestimmte Weise lebendig eingliedern. Daraus erklärt sich, daß Philosophie der Technik im Entwicklungsgang einer Kultur erst spät und erst auf Grund der reifenden, ihrer bewußt gewordenen Kulturphilosophie in wissenschaftlicher Gestalt auftreten kann. Vorher fehlen ihr die geistigen Ausdrucksmittel, nicht der Stoff, der immer da ist, wie die Technik die fortschreitende Kultur von Anfang an begleitet und zum Teil mit ihre Voraussetzung ist. — Hiezu tritt aber noch ein zweiter, geschichtlicher Grund für die Verzögerung in der Ausbildung einer technischen Philosophie: Der kritische, gereifte Blick wird der sich in der menschlichen Geschichte ständig und wie selbstverständlich auswirkenden Technik als eines Problemes erst gewahr, wenn diese technische Entwicklung selbst einen kritischen, die übrige Kultur entscheidend beeinflußenden Zustand erreicht hat, sei es nun, daß diese Krise von bedrohlicher oder erfreulicher Art ist. Damit erscheint erstmals die Frage nach dem „Kulturproblem" der Technik, eine Frage, die vorher eigentlich noch gegenstandslos war.

Weder im Mittelalter noch in der Antike kann trotz teilweise schon hochentwickelter Technik (vor allem des Bauwesens) von einem Kulturproblem der Technik gesprochen werden. Diese verschiedenen Techniken — der priesterlich geleiteten Bauten Ägyptens, der imperialistisch-militärischen des späten Roms, des zunftmäßig organisierten Dombaues des Mittelalters — sind jeweils in die verschiedenen Kulturen selbstverständlich und organisch eingegliederte menschliche Tätigkeit geblieben. Die Technik wird erst zum spürbaren, faßbaren Problem in ihrer neuesten europäisch-industriellen Phase und in ihrer ungeheuren Ausbreitung im 19. Jahrhundert. Und dieses Problem kommt zu Bewußtsein erst im 20. Jahrhundert, in der Gegenwart! Heute ist die kulturelle

Problematik unserer technischen Entwicklung offenkundig, wobei vorerst noch unentschieden bleibe, ob die gewaltige und allgemeine Kulturkrise, die die Gegenwart erschüttert, außerdem noch von der technischen Krise als solcher überlagert wird, oder inwiefern diese kritischen Erscheinungen in ursächlichem Zusammenhange stehen. Das technische Kulturproblem wird jedenfalls zunächst erklärbar aus der gegenwärtigen Entwicklungsphase eben dieser europäischen modernenTechnik. Als eine bestimmte, eigentümliche, neu angebrochene Epoche hat sie sich in überschnellem Wachstum nunmehr über die bewohnte Erde ausgebreitet — doch ihr Ausgangspunkt und Anfang ist bestimmt, eindeutig angebbar: er ist die Geburtsstunde der dann unaufhaltsam anschwellenden und sich überstürzenden Maschinentechnik unserer Zeit.

Dies ist das grundsätzliche Kennzeichen jener neuesten und gegenwärtigen Phase der Technik, die sich so in diesem Sinn von allen früheren abhebt. Wie die Handwerks- und Bautätigkeit früherer Zeiten von sich aus noch nicht zu dem „Kulturproblem der Technik" hätte führen können, so führt auch von ihnen tatsächlich nicht eine einfache und einheitlich ansteigende Entwicklung zur modernen Technik. Diese, in ihrer wesentlichen entscheidenen Eigenart, scheint vielmehr fast sprunghaft und plötzlich zu entstehen durch die einmalige Tatsache der Erfindung der Dampfmaschine durch James Watt (1765). Die Erschaffung dieser Maschine, der Wärmekraftmaschine, als des wundersamen Apparats, um die verborgenen, in der Kohle aufgespeicherten Kräfte der Wärme in mechanische wirksame Arbeitsleistung umzuwandeln, war die Eingangspforte für die neue technische Entwicklung der Beherrschung und Verwertung der fast unbegrenzten Energievorräte der Natur und damit die Eröffnung neuer ungeahnter Möglichkeiten, Steigerungen — und Gefahren der menschlichen Technik.

Damit erscheint zunächst ein einzelnes Moment über Gebühr herausgehoben und einseitig überschätzt. Und doch ist daran festzuhalten, daß historisch eben nicht eine allmähliche Entwicklung (etwa der Wasserkraftmaschinen) zu immer höherer Leistung die Voraussetzung der neuen Technik wurde, sondern ausschließlich der plötzliche, sprunghafte Anstieg, der durch die Erfindung der Dampfmaschine in der Energiegewinnung und Ausnützung wie mit einem Zauberschlag zu Ende des 18. Jahrhunderts, ausgehend von England, hervorgerufen worden ist.

Freilich hat sich dann damit noch ein Zusammentreffen von verschiedenen, gleich günstigen Umständen auf das Fruchtbarste auch weiterhin verbunden: So der Ausbau der bereits bestehenden Manufakturen, vor allem im Textilgewerbe, nach Erfindung und Verbesserung der Spinn- und Webmaschinen, zur mechanischen Fabrik mit ihrem großen Arbeitskraftbedürfnis. Die ursprünglich als Wasserhaltungs- (Pump-) maschine für die Not der Bergwerke entstandene Dampfmaschine lieferte in ihrer Weiterbildung zur Schwungrad-Antriebsmaschine diese Kraft in beliebiger Steigerung; ja sie arbeitete um so günstiger, je größer die Anlage war und trug durch diese Eigenschaft nun ihrerseits zum konzentrierten Ausbau der Großindustrie, zur Ammassierung der entstehenden Arbeiterbevölkerung bei.

Fast gleichzeitig tritt hiezu die Entwicklung auf metallurgischem wie auf mechanisch-technologischem Gebiet, d. h. in der Eisen- und Stahlgewinnung und Bereitung, wie in

ihrer Bearbeitung und Verwertung durch die sich entwickelnden Werkzeugmaschinen, in stetiger gegenseitiger Steigerung. Ferner der entscheidende Umstand, daß gerade die Dampfkraft in der Anwendung auf Eisenbahn und Dampfschiff zunächst derartig geeignet war, die ungeheure Entwicklung des Verkehrswesens so rasch zu ermöglichen — was sich dann nochmals wiederholen sollte, als die Wärmekraftmaschine in Gestalt des neu erfundenen Verbrennungs- (Explosions-) motors die maschinelle Voraussetzung für die neuzeitliche Automobil- und Flugtechnik schuf. Endlich die neue Gunst zufälligen Zusammentreffens, daß nach der Entdeckung und Entwicklung der elektrischen Energieübertragung Ende des 19. Jahrhunderts auch hiefür die geeignetste Energieerzeugung durch die Steigerung der (Kolben-) Dampfmaschine zur rotierenden und raschlaufenden Dampfturbine geschaffen werden konnte, neben der die seither erst aus der Maschinentechnik mit erwachsene moderne Wasserkraftausnützung immer erst noch einen kleinen Bruchteil ausmacht.

Mit den hier genannten maschinen-technischen, d. h. sich aus dem Wesen der Dampfmaschinenwirkung selbst ergebenden Momenten verflechten sich die andersartigen sozialen und wirtschaftlichen Momente der kapitalistischen Entwicklung, die im 19. Jahrhundert durch die Technik mit hervorgerufen und bedingt war, wie sie andrerseits die Technik wiederum gesteigert und bedingt hat — ein Wechselverhältnis, das getragen oder doch beeinflußt wird von der geistigen Wandlung, die sich soziologisch und ideologisch an dem arbeitenden Stand wie an Arbeitsbegriff und Arbeitswillen im Verlauf der letzten technischen Jahrhunderte vollzogen hat (vgl. S. 63).

Diese Geistes- und Entwicklungsgeschichte der modernen Technik ist noch nicht geschrieben. Der klar überschaute Zusammenhang ihrer vielfältigen Momente wäre erst Voraussetzung für ihre zukünftige kritisch-geschichtliche Darstellung. Wenn auch aus diesem reichverschlungenen Geflecht hier beispielsweise nur ein Einzelfaden herausgehoben wird, so soll in dieser Isolierung doch die Hauptentwicklungslinie des historischen Verlaufs getroffen sein, die seinen Einsatz, seine Richtung und sein Fortschreiten entschieden hat. In diesem Sinn dient hier als Beispiel die Geschichte der Erfindung und Auswirkungen der Wärmekraftmaschine speziell nach ihrer wissenschaftsgeschichtlichen Bedeutung — um an dem konkreten Einzelfall die kulturkritisch in Betracht kommende Eigenart des Technischen sowohl dem geisteswissenschaftlich ungeübten Techniker, wie dem der Technik laienhaft gegenüberstehenden Philosophen möglichst anschaulich deutlich zu machen.

1. ENTSTEHUNG UND BEDEUTUNG DER ERFINDUNG WATTS.

Es mag zu kühn erscheinen, die gesamte neuere Maschinentechnik letzthin nur von einer einzigen entscheidenden Erfindung abzuleiten, ja diese Erfindung selbst nur als das Werk eines Einzelnen anzusehen. Historisch freilich ist es ein Zufall, daß diese Erfindung der Dampfmaschine durch James Watt, die schließlich wohl, wenn auch vielleicht erst nach viel längerer Zeit durch das Zusammen- und Nacheinanderwirken verschiedener Forscher sich entwickelt hätte, tatsächlich als Werk dieses einzigen, überragenden Genius entstanden und vollendet worden ist. Geistesgeschichtlich aber ist die Tat dieses einzelnen Genius von entscheidender Bedeutung. Sie bedingt nicht nur den „Sprung" in der Entwicklungskurve der modernen Technik — ihre Eigenart läßt Wesen und Charakter der hier neu entstehenden Technik im Fundament schon aus dem Geiste ihres großen Schöpfers deutlich werden, so daß dieser eine beispielhafte, fast symbolische, grundlegende Bedeutung annimmt.

Zum Verständnis dieser Tatsache bedarf es eines kurzen Eingehens in das technische Detail. — Die schon vor Watt vorhandene atmosphärische Maschine Thomas Newcomens beruhte, wie auch schon der Name angibt, auf der Kraftwirkung des Atmosphärendruckes, des Druckes der Außenluft, durch die ein Kolben in einen vorher luftentleerten Zylinderraum hineingepreßt wird. Entdeckung und Messung dieser Luftdruckwirkung geht auf Galilei und dessen Schüler Torricelli zurück, sowie auf die gleichzeitigen und davon unabhängigen Versuche O. von Guerickes (Experimenta nova s. Magdeburgica de vacuo spatio, 1672). Angeregt durch dieses Werk gab Christian Huygens 1674 in Paris eine Maschinenvorrichtung an, um den Raum unter dem Arbeitskolben durch eine Pulverexplosion von Luft zu entleeren. Der ausführende Konstrukteur und Assistent Huygens', Denis Papin (später Professor in Marburg und Kassel) kam dann auf den Gedanken, statt der gefährlichen und unzureichenden Pulverexplosion die Wirkung des von ihm studierten Wasserdampfes zur Erzeugung des luftleeren Raumes zu benützen: Wird der Zylinder mit Dampf gefüllt und dann von außen abgekühlt, so kondensiert sich nun der Dampf auf eine winzige Flüssigkeitsmenge und läßt dadurch den Zylinderraum nahezu luftleer zurück, in den die Außenluft den Kolben nun hineinpreßt. (Seine diesbezüglichen Veröffentlichungen in den acta eruditorum von 1690, 1707, sowie in seinem ungemein lehrreichen Briefwechsel mit Leibniz und Huygens.) Die hierauf beruhende, von Papin in Marburg und Kassel mehrfach ausgeführte und verbesserte Maschinenkonstruktion wurde im Todesjahr Papins, 1712, in England auf Grund der Papinschen Veröffentlichungen wie der Erfahrungen mit Saverys Dampfpumpe praktisch weiterhin verbessert und ergänzt, von Newcomen erstmals im großen aufgestellt und sie entwickelte sich dort als Pumpmaschine bald zum unentbehrlichen Hilfsmittel der von Wassersnot bedrängten Bergwerke, ohne doch in den nächsten sechzig Jahren irgendwie im wesentlichen verändert zu werden.

So wenig auch dem Laien der äußere Unterschied der ältesten Maschine Watts von der vorausgehenden atmosphärischen Maschine Newcomens auffallen mag (durch den geschlossenen Zylinder, die Hinzufügung des Kondensators), so umstürzend ist doch der Unterschied in prinzipieller Hinsicht: Watt erst nimmt dem Dampf die bloß zufällige Vermittlerrolle der Erzeugung des luftleeren Raumes und macht ihn, in klarer Erkenntnis seines Wesens, zum Arbeitsvermittler, Arbeitskörper in einer ganz andersartigen Maschine, eben der ersten wirklichen Dampfmaschine. Denn erst hier wirkt, statt des Drucks der Außenluft, in dem sorgfältig von ihr abgeschlossenen Zylinder die rationell beherrschte (und steigerbare!) Spannkraft des Kesseldampfes selbst in der innerlich durchaus umgestalteten Maschine; hier erst und zum erstenmal wird Wärme in der Wärmekraftmaschine (durch Vermittlung des arbeitenden, bis zu dem Kondensatorvakuum sich entspannenden Dampfes) umgesetzt in mechanische Arbeit — als erster Beginn des ungeheuren Energieprozesses, der in der modernen, unaufhaltsam sich umbildenden Maschinentechnik rastlos weiterschreitet. Nicht einem zufälligen Gedanken also oder einer Summation und Steigerung von schon Vorhandenem entstammte diese weltumwälzende Erfindung; sie bedeutet eine schöpferische Neugestaltung auf Grund analytischer und rechnerischer Durchprüfung der physikalischen Grundlagen, des mit Wärme beladenen Dampfes, die Watt als erster überschaut, erkannt und überlegen bemeistert hat — ausgehend von der kritischen Beherrschung des Vor-

handenen, das Ziel erreichend durch genialen Einsatz seiner erfinderischen Intuition, stetig verbunden mit streng wissenschaftlicher und experimentell begründeter Erforschung.

James Watt (1736—1819), aus kleinen Verhältnissen, mit guter Schulbildung, begann als Optiker und Mechaniker der schottischen Universität Glasgow, wo die Werkstatt des bescheidenen jungen, scharfsinnigen Instrumentenmachers bald der Treffpunkt von Gelehrten und Studierenden wurde. „Jede unaufgeklärte Frage", schreibt sein Jugendfreund, der Edinburgher Professor Robison in seinem Rückblick 1799, „bildete für ihn den Ausgangspunkt neuer ernster Studien und er ruhte nicht eher, als bis er entweder ihre Wertlosigkeit nachgewiesen oder etwas aus ihr gemacht hatte." — Aus solcher „Hochschulforschung" ging Watts Erfindung hervor, aus theoretischem Anlaß, aus der Untersuchung eines der Universität gehörigen kleinen Modells einer Newcomenschen Maschine, das Watt wieder in Stand setzte und an dem ihm der erforderliche übergroße Dampfverbrauch auffiel.

Watts kritische Überlegung ging aus von dem Rätsel der großen Kühlwassermenge, die in den Zylinder dieser Maschine einzuspritzen war, um den Dampf (zur Erzeugung des Vakuums) zur Kondensation zu bringen. In exakter, quantitativer Messung schritten seine, bald von der Maschine unabhängigen, selbständigen Dampfversuche des Jahres 1764 fort: von der zahlenmäßigen Ermittlung der Verhältnisse von Temperatur und Spannung des Dampfes zur Berechnung und zahlenmäßigen Feststellung des Volumverhältnisses der gleichen Gewichtsmenge Wasser und Dampf (und damit zur exakten Messung des Dampfverbrauchs), und schließlich zur Entdeckung und zahlenmäßigen Ermittlung des gewaltigen Wärmeverbrauchs bei der Umwandlung einer Gewichtsmenge Wasser von 100° in Dampf von 100° — als dem Schlußglied in der Gedankenkette einer stetig tiefer greifenden und mit genial einfachen Mitteln die Erkenntnisstufe damaliger Wissenschaft weit übergreifenden Untersuchung.

In den drei Stufen dieser Dampfversuche von 1764 erschloß sich Watt gewissermaßen nacheinander der Keim der technischen, der physikalischen und der thermodynamischen Erkenntnis des Problems seiner — damals ja noch gar nicht erfundenen — Maschine, die im Dampf verborgene Wärme maschinell in Arbeit umzusetzen! Der unbewußte Fortschritt dieser Stufen ist logisch im Sinne einer Wissenschaft, die eben aus der folgenden Erfindung Watts viel später dann durch andere Forscher zur verstandenen Theorie (der Thermodynamik) erwachsen sollte. Primär in Watt war nur dieser Ideenkeim, gewonnen aus der experimentell durchforschten und von ihm zuerst begriffenen physikalischen Grundlage. Ihre Erkenntnis lieferte die Einsicht in die prinzipiellen Mängel der bisherigen Maschine und die klare Formulierung der Bedingungen einer Verbesserung. Zu dieser theoretisch vorbereiteten Erkenntnis der geforderten Aufgabe tritt zuletzt erst ihre Lösung und Verwirklichung im Blitz erfinderischer Phantasie, die nun jene Bedingungen in der technischen Konstruktion erfüllt, doch selbst durch die theoretische Grundlegung erst ermöglicht worden ist.

In voller Klarheit lagen nun die grundsätzlichen Fehler der Newcomenschen Maschine: als Grund des jetzt erst zahlenmäßig offenbaren übergroßen Dampf- und Kühlwasserverbrauches die sinnwidrige Doppelverwendung des Zylinderraums als Dampf- und Arbeits- wie als Kühl- und Vakuumgefäß mit den sich dadurch ständig steigernden Wärmeverlusten. Die Versuchserkenntnis ließ sich praktisch in zwei Forderungen fassen: „Der Zylinder muß so heiß gehalten werden wie der eintretende Dampf", und doch muß die Dampfkondensation bei möglichst tiefer Temperatur stattfinden. — „Die Mittel, diese beiden Bedingungen zu erfüllen", schreibt Watt in seiner Rückschau, „kamen mir nicht unmittelbar in den Sinn." Er „tappte noch im Dunklen", bis endlich, nach Monaten vergeblichen Suchens, Anfang 1765, die aufleuchtende Intuition die Lösung brachte. Er schildert jenen Sonntagsspaziergang im Park zu Glasgow: „Ich dachte an die Maschine und jene Experimente, die ich anstellte, um Wärme zu sparen ... Da kam mir der Gedanke, daß der Dampf, weil er ein elastischer Dunst sei, (im Zylinder)

sich ausdehnen würde und in ein anderes, getrenntes Gefäß, das vorher luftleer gemacht worden war, nun von selbst hineinstürzen würde ... bis ein Gleichgewichtszustand erreicht wäre, ja bis er (bei weiterer Einspritzung oder Abkühlung) ganz niedergeschlagen wäre — ohne daß doch der Zylinder abgekühlt würde!"

Der geistige Kombinationsvorgang ist deutlich: Watt sieht vor sich den luftleeren Raum (der durch die Dampfkondensation im Zylinder entsteht) und er sieht andrerseits den sich kondensierenden Dampf — doch nicht mehr als bloßen Erzeuger des Vakuums, sondern für sich, selbständig, als Gebilde, dessen Gesetz und Wirkungsweise er (allein) durchschaut — und nun bringt er im Geist beides zum erstenmal zusammen zu dem neuen, nur von ihm und nur erst gedanklich erschauten Phänomen: Eben in einen solchen anderen, getrennten, vorbereiteten luftleeren Raum, wenn er dem Dampf plötzlich geöffnet würde, wird sich ja der sich ausdehnende Dampf schon von selbst hineinstürzen, um sich zu kondensieren! Der getrennte Kondensator war damit erfunden als das Fundament der ersten wirklichen Dampfmaschine, in deren nun geschlossenem Zylinder nicht die Luft sondern der nur vom Kesseldruck abhängige, beherrschbare Druck des sich entspannenden Dampfes selbst die Arbeit leistete, deren Ausmaß ermöglicht wurde durch den Anfangsdruck und durch die neu geschaffene, erfundene untere Expansionsgrenze im Vakuum des Kondensators.

Die neue Wirkungsmöglichkeit erschaute Watt in diesem einen Grundvorgang des „sich hineinstürzenden Dampfes" — einem Bild, in dem sich ihm der Ertrag seiner theoretischen Forschungsversuche konzentrierte und in dem sich ihm zugleich die neue Konstruktionsidee des ja noch nicht vorhandenen Kondensatorraums enthüllte, der erst diesen gedanklich erschauten Dampfausströmungsvorgang möglich machen sollte. In ihm griff gewissermaßen seine schöpferische Phantasie nach dem „Urphänomen" der Wärmekraftmaschinenwirkung überhaupt: dem sich entspannenden Dampf, dem mit Wärme (der von ihm erforschten und begriffenen Verdampfungswärme!) beladbaren Arbeitskörper, der in der Maschine die mechanische Leistung erzeugt. Er erschaute es im körperlichen Bild: als den wirksamen Spannungsabfall zwischen Kessel und Kondensator, den der Dampf „durchstürzt", und er erfaßte hierin also unmittelbar das dynamische Prinzip, die eigentliche Kraftauswirkung der Maschine, deren intuitive Idee sich dann erst mit der technischen erforderlichen Konstruktion umkleidete, als der Erfüllung der zuerst gesehenen Bedingungen der Aufgabe.

Ein halbes Jahrhundert noch reichte die Arbeits- und Gestaltungskraft des Genius aus zu dem gewaltigen Werk dieser ständig sich umbildenden, erweiternden Verwirklichung der ersten Grundidee im Wachstum der aus ihr sich unaufhaltsam entfaltenden Dampfmaschinenindustrie. Noch alle weiteren notwendigen grundlegenden Ergänzungen hat Watt, von Werk zu Werk sich steigernd, selbst erfunden: Drehbewegung, Expansion, Geradführung, Schwungrad und Regulator, ja sogar die Meßwerkzeuge (Rechenschieber, Manometer, Indikator) der zu prüfenden, durchforschten, völlig beherrschten Maschine — als ein größtes Beispiel stetig weiterschreitenden, gleichmäßig überlegenen Schöpfertums. Erst diese dauernd wirksame Verbindung beider Elemente: der erfinderischen technischen Intuition und der sie vorbereitenden, ja erst hervorrufenden

wissenschaftlichen Forschung exakter, zahlenmäßigerErkenntnis — wie bei Galileis und Keplers Gesetzen — hat es Watt möglich gemacht, sein schöpferisches Werk bis an das Ziel hinauszuführen: erst in dem schwierigen Jahrzehnt von 1765—75, da er mit verzweifelter Anstrengung um die erste Verwirklichung seiner Erfindung rang, am Rande der Vernichtung, der sein erster finanzieller Helfer, Dr. Roebuck erlag, wie dann im folgenden Vierteljahrhundert, da er, noch bis 1800 patentgeschützt und nunmehr unterstützt von den weitgreifenden Fabrikations- und Geldmitteln des tatkräftigen und genialen Boulton, den gesamten Ausbau seiner Dampfmaschine und der ersten Hauptepoche ihrer Anwendung und Umbildung selber vollenden konnte.

Erst diese Verbindung zeigt auch die geschichtliche Bedeutung des Begründers der modernen Technik in dem Kreuzungspunkt zweier Entwicklungslinien: der von Lionardo, Guericke, Papin und Newcomen her führenden, der konstruktiven technischen Erfindung, und der über Galilei, Newton und Lagrange, Laplace zur klassischen und analytischen Mechanik führenden Entwicklung der mathematisch-physikalischen Naturwissenschaft. Auch diese letztere kommt, wenn nicht den Einzelheiten, so doch der Methode, dem Prinzip nach, in Watts Genius vollgültig zur Wirkung und ihre gesammelte gereifte Kraft hat in Befruchtung seiner schöpferischen Phantasie die ursprünglich aufbrechende Tat seines Werkes mit ermöglicht und getragen. Bestätigt wird dies durch die Tatsache, daß die aus theoretischen Prämissen erwachsene Erfindung Watts wieder zum Ausgangspunkt der folgenden Entwicklungsstufe der Naturwissenschaft werden konnte: Der Fortschritt der klassischen Mechanik zu ihrer folgerichtigen Erweiterung zur Energetik hat sich wesentlich auf Grund der neu gewonnenen thermodynamischen Erkenntnis des begriffenen Arbeitsprozesses der Maschine Watts vollzogen.

2. DIE THEORETISCHE ERGRÜNDUNG DURCH S. CARNOT.

Auch diese zweite hier herausgehobene, theoretisch entscheidende Stufe in dem wissenschaftlichen Entwicklungsgange der Maschinentechnik — die entstehende Thermodynamik und die Energetik bis Mitte des 19. Jahrhunderts — wird durch einen überragenden Genius begründet, dessen erstes Werk schon vorahnend den Keim der ganzen späteren Entwicklung in sich birgt. Dies ist der jungverstorbene Ingenieuroffizier Sadi Carnot (1796—1832), der genialere Sohn eines genialen Vaters, der in seiner Abhandlung von 1824 („Sur la puissance motrice du feu", einer der bedeutsamsten Schriften der Naturwissenschaften überhaupt) zunächst vor allem dem begrifflichen Verstehen der von Watt erfundenen Maschine und ihres Arbeitsvorganges nachforscht, doch dabei schon die Prinzipien einer kommenden zentralen technischen Wissenschaft in ihren wesentlichen Grundlinien erschaut oder vorweggenommen hat.

Wieder ist es, wie bei Watt, eigentlich nur ein einziger und grundsätzlicher Blick auf den Kern des Problems. Carnot sieht die erfundene, arbeitende Maschine und an ihr wieder das innere Wesen des Arbeitsprozesses — doch nun nicht mehr anschaulich, als die Dampfwirkung, wie Watt, sondern ungleich abstrakter, allgemeiner: als den Wärmevorgang, der jenen Arbeitsprozeß bedingt und so das Grundgesetz nicht nur der Dampf- sondern der Wärmekraftmaschine überhaupt darstellt, bis zu den damals noch gar nicht vorhandenen, von Carnot aber postulierten Verbrennungs-, Hochdruck- und Heißdampfmaschinen einer späteren Zukunft. — Abermals richtet sich dieser theoretisch forschende „Galileische" Blick auf den entscheidenden Punkt der Erfindung: auf den Spannungsabfall zwischen Kessel und Kondensator, den Watt erstmals als die Dampfkraft-Wirkungsmöglichkeit erschaut und dann in der von ihm erfundenen Maschine verwirklicht hatte. Carnot sieht gleichsam diesen Sprung und Abfall in der Spannung noch einmal: doch nun begrifflich — als die Temperaturdifferenz, als die „fallende", sinkende Wärme zwischen Anfangs- und Endzustand, deren Unterschied (das wieder herzustellende „unterbrochene Wärmegleichgewicht", wie er sich ausdrückt) jene Arbeitsleistung erst ermöglicht.

Auf diese erkannte Ursache des Arbeitsvorgangs gründet Carnot nicht eine Erfindung, sondern seine rationale, verstehende Theorie dieser Erfindung: die technische Thermodynamik, die Theorie der Wärme und der Wärmekraftmaschine — und zwar zu einer Zeit, da Wärme und erst recht ihre Beziehung zu der Arbeitsleistung noch ganz unerforscht war. Er als erster hat erkannt, daß Wärme allein noch nicht genügt zur Erzeugung motorischer Kraft, sondern daß hiefür ebenso notwendig auch die Kälte vorhanden sein muß als der Gegenpol (und dies ist der theoretische Ausdruck für die entscheidende Bedeutung des von Watt erfundenen Kondensators!), zu dem hin die Wärme erst „abfallen" kann, „entwertet" werden kann, und er erkannte als ausschließlich bedingendes Maß für die aus Wärme zu gewinnende Arbeit allein die Differenz der beiden Grenztemperaturen und das Quantum der übergehenden Wärme selbst — wobei also Art und Natur des Arbeitskörpers (Dampf, Gas oder Luft) ganz ohne Einfluß bleibt.

Dieses intuitive, überlegene Verständnis des innersten Wesens des Arbeitsprozesses der Maschine stützt und beweist Carnot nicht durch Versuche, sondern durch einen von ihm erdachten und fingierten Grenzfall, den vom Arbeitskörper zu durchlaufenden „vollkommenen Kreisprozeß" — ein reines Gedankenexperiment (bewiesen durch Grundsätze der Mechanik, durch die Unmöglichkeit des *perpetuum mobile*), das doch unangreifbar schlüssig wieder auf den sicheren Boden der Erfahrung selbst zurückführt und im Grund nichts anderes darstellt als den idealen, d. h. unter den physikalischen Maximalbedingungen (der *Isotherme* und *Adiabate*, wie Carnot jetzt die schon von Watt gesehenen Bedingungen

exakt wissenschaftlich formuliert) verlaufenden Arbeitsprozeß. Darum ist dieser hier von Carnot schon erreichte Beurteilungsgrad der Güte der Maschine erstaunlicherweise gar nicht mehr empirischer Natur: er führt den Leistungsgrad zurück auf die naturwissenschaftlich-gesetzlichen und endgültigen Grenzbedingungen der theoretisch überhaupt erreichbaren vollkommenen Wärmeausnutzung jeder nur möglichen, denkbaren Wärmekraftmaschine.

Die Erkenntnis dieser Bedingungen und der entscheidenden Temperaturdifferenz ist letzten Grundes nur die äußerste begriffliche Vergeistigung des einen schöpferischen Erfindungsgedankens von Watt selbst: jenes von ihm als Kraftwirkung erschauten und gefundenen und verwirklichten Dampfspannungsabfalls zwischen Kessel und Kondensator. In diesem jetzt begriffenen „Potentialgefälle" sah Carnot die wirkende Idee und das bedingende Gesetz des Arbeitsvorgangs so rein reduziert auf seine eigene Bedingtheit, daß er ihr Gefüge gleichsam schon in der Geschlossenheit einer noch nicht vorhandenen Wissenschaft, der technischen Thermodynamik, „mühelos erschaute". Ihr Formelsystem ist schon in seinem Ansatz prinzipiell restlos vorhanden. Jene Carnotsche Funktion des notwendigen Potentialfalls liest das Grundprinzip der ganzen Energetik, ja die beiden Hauptgesetze dieser Wissenschaft in ihrer gegenseitigen Verflechtung aus dem Blick auf den Arbeitsprozeß der Dampfmaschine, dessen Idealfall, der „Carnotsche Kreisprozeß", intuitiv den Grenzfall physikalischer Naturvorgänge und der Energieentwertung als Gesetz erfaßt.

Die Entstehungsgeschichte dieses wissenschaftlichen Systems ist umso lehrreicher, als sich für die vergleichende Betrachtung hier ein Doppelvorgang darbietet: Zuerst die ahnende geniale Konzeption im Werk des jugendlichen Carnot; in seiner einzigen Veröffentlichung, in der Abhandlung von 1824 fehlten aber die für die Energielehre entscheidenden Zusätze Carnots aus den nächsten Jahren bis zu seinem frühen Tode 1832. Sie wurden erst aus seinem lange unbekannt gebliebenen Nachlaß 1878 veröffentlicht, indes der Ausbau der klassischen Thermodynamik, auf Grund jenes Carnotschen Teilresultats von 1824, von den späteren deutschen und englischen Forschern bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts selbständig vollzogen wurde. Dieser stufenweise Ausbau durch verschiedene Forscher zeigt sich für die kritische Betrachtung aber als nachträgliche Bestätigung der von Carnot schon an dem Studium der Dampfmaschine gewonnenen, doch niemals ganz vollendeten und ganz veröffentlichten Theorie. Empirische Zufälligkeit und objektive Gesetzmäßigkeit der Wissenschaftsfortbildung greifen ineinander und lassen die Notwendigkeit der rationalen sachlichen Ergebnisse deutlich hervortreten.

Sie lassen sich darum schon aus dem formelhaften Niederschlag entwickeln, den die Theorie schließlich gefunden hat in dem umfassenden Zentralbegriff jener Epoche — der Energie, als endgültigem Maß des physikalischen Geschehens, d. h. des Arbeitsvorgangs an Körpersystemen. Die in Modalität (potentiell, aktuell) und Art (mechanisch, thermisch, chemisch, elektrisch) umwandelbare Energie eines abgegrenzten Systems ist darstellbar als das der Größe nach gleichbleibende Produkt zweier Faktoren, des Intensitäts- und des Kapazitätsfaktors, und ist bestimmbar

durch zwei Hauptgesetze: das der Erhaltung der Energie (als die bei jedem geschlossenen Prozeß quantitativ beharrende Größe jenes Produkts) und das der Energieentwertung (über Art und Ablauf des Geschehens). Es besagt, daß der Prozeß in der Natur stets „nicht umkehrbar", einsinnig gerichtet vor sich geht, derart, daß jeweils der Intensitätsfaktor sich vermindert, der Kapazitäts- oder Entropiefaktor aber entsprechend zunimmt. — Gemäß dieser doppelten Bestimmbarkeit des Energiebegriffs zeigt auch seine Entstehungsgeschichte verschiedene Wege und Stufen, je nachdem die Forschung nach beiden Faktoren oder nach beiden Gesetzen gerichtet war. Historisch sind diese zwei Wege getrennt nacheinander beschritten worden, um sich erst später zu vereinigen. Die 1. Stufe erforscht die Faktoren: die Thermometrie Galileis und Amontons; die Kalorimetrie von Watt und Black. Die 2. Stufe sucht zuerst den II. Hauptsatz (Carnot, Clapeyron), dann den I. Hauptsatz (Mayer, Helmholtz, Joule, Thomson); die 3. Stufe bringt die klärende Vereinigung zur technischen Thermodynamik (Clausius, Thomson, Rankine, Zeuner).

3. DIE STUFENWEISE ENTWICKLUNG DER ENERGETIK.

Erste Stufe. Im Arbeitsvorgang, in der Arbeitsleistung der von Watt erfundenen Maschine lag ein Prozeß vor, dessen Beurteilung über die Begriffe des bloßen Bewegungsvorgangs, wie er der Forschung der vorausgehenden Epoche, der klassischen Mechanik, vorwiegend zugrunde gelegen hatte, hinausgriff. Die wissenschaftliche Erklärung des Bewegungsvorgangs begann mit der exakten Fassung und Formulierung der Veränderung der Bewegung, d. h. der Beschleunigung, durch die Gesetze Galileis und konstituierte sich in der mechanischen Grundgleichung: Kraft = Masse × Beschleunigung, deren Begriffe eben aus der Beschleunigung selbst gewonnen waren: Kraft als das die Beschleunigung Verursachende, Masse als das der Beschleunigung Widerstehende, als das passive „Aufnahmsvermögen" für bewegende Kraft.

Analog lag auch in dem noch unerkannten Energieprodukt der Arbeitsleistung abermals eine Vereinigung zweier Faktoren vor, nur daß sie hier ungleich schwieriger zu bestimmen waren. Dem Analogon des Massebegriffs, dem noch unklaren Kapazitätsfaktor der Wärmemasse hatten sich, als der spezifischen Wärme, im kalorimetrischen Mischungsverfahren wie bei Entdeckung der Verdampfungs- und der Schmelzwärme die Forschungen J. Watts und J. Blacks unbewußt wohl angenähert, doch war ihm auf diesem Wege, vor Erfassung der Wärmeenergie selbst, begrifflich noch nicht beizukommen. Dagegen fügte es der Zufall, daß der andere, der Intensitätsfaktor, die Temperaturhöhe, infolge der günstigen Wahl des Meßkörpers von Anfang an schon auf direktem Wege von der Forschung fast zwangsläufig geklärt werden konnte.

Zur exakten Messung dieser Veränderung des Wärmezustands benützte Galilei die leicht abzulesenden Ausdehnungsunterschiede eines verschieden hoch erwärmten Körpers, und zwar der atmosphärischen Luft im Luftthermometer — verbessert durch Amontons, der 1703 bereits erkannte, daß die Spannkraft der Luft hier als das Maß des Wärmezustands diene, so daß folgerichtig die größte Kälte der Spannkraft Null der Luft entsprechen würde. Zufällig waren also die so gewählten Temperaturmaßzahlen nicht nur der Ausdehnung des Meßkörpers, sondern zugleich auch seiner Spannung, damit aber der (vom Luftdruck) dabei geleisteten Arbeitsgröße proportional, so daß von Anfang an mit den Temperaturunterschieden tatsächlich Arbeitsniveaudifferenzen gemessen wurden — ohne daß schon jemand ahnen konnte, daß mit diesem Potential-

begriff noch unbewußt eben der kommende Insensitätsfaktor einer neuen physikalischen Einheit getroffen war: der Energie, als welche sich das rätselhafte Wesen der Wärme offenbaren sollte.

Die zweite Stufe, die der Ausbildung der energetischen Gesetze, setzt mit Sadi Carnot ein, der im Arbeitsprozeß der Wärmekraftmaschine die Temperatur-Niveaudifferenz, das Potentialgefälle als Veranlassung des Vorgangs, als die Prozeßursache begreift und ihr Gesetz, die Carnotsche Funktion $L = f(Q\, t_1\, t_2)$ als unabhängig von der Art des arbeitenden Körpers aufstellt. Die mathematische Auswertung freilich dieser Funktion, d. h. der Beziehung zwischen der gewonnenen Arbeit und der von t_1 zu t_2 sinkenden Wärmemenge Q, konnte die Carnotsche Abhandlung von 1824 noch nicht enthalten. Sie war auch noch für Clapeyron, der 1834 die graphische und analytische Darstellung gab, nicht möglich, denn die entscheidende Erkenntnis des Carnotschen Nachlasses — daß die unten „ankommende" Wärme nicht gleich sondern kleiner sei als die zu Anfang des Prozesses bei der höheren Temperatur entnommene — blieb verborgen und wurde von anderen Forschern erst ganz neu erarbeitet.

Statt der Veränderung, statt der Prozeßursache wird vorerst nun die Prozeßeinheit und das in der Veränderung Beharrende: also das Erhaltungsgesetz entdeckt und formuliert. R. J. Mayer, dem Heilbronner Arzt, der ursprünglich ausging von einer physiologischen Beobachtung, gelingt die exakt zahlenmäßige Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents und die Erfassung des zentralen Gedankens von der allenthalben nachweisbaren Konstanz der Energie (Erhaltung der Kraft) als Allgemeingesetz (1842, 1845). Gleichzeitig und unabhängig bestimmt dieses Wärmeäquivalent der englische Großindustrielle J. P. Joule, ausgehend von der chemischen Umsetzungswärme galvanischer Batterien und von Reibungs- und Rühr-Versuchen.

Den beiden intuitiven Forschern treten, in Deutschland mit Helmholtz, in England mit W. Thomson, die großen Gelehrten zur Seite, die das von jenen erschaute Beharrungsprinzip der Energie in mathematischer Form ausgestalten und auf die andern naturwissenschaftlichen Gebiete übertragen (ab 1847). Immer aber blieb die Unklarheit bestehen, ob die Wärme nach Carnots Theorie durch ihre Arbeitsleistung nur auf ein tieferes Niveau gesunken, oder ob sie nach dem Mayer-Jouleschen Prinzip in Arbeit verwandelt und verbraucht sei — ein völliger Widerspruch, den noch 1849 Thomson als die unerträglich gewordene Unvereinbarkeit von Joules Versuchen mit Carnots Theorie bezeichnete, die eine neue Grundlegung der Wärmetheorie erfordere.

Die dritte Stufe erst erreicht diese vermißte Klarheit durch die kritisch-gedankliche Leistung von R. Clausius und W. Thomson, deren voneinander unabhängige Veröffentlichungen von 1850 an miteinander abwechseln, z. T. ergänzt noch durch die Mitarbeit von Helmholtz und von Rankine. So einheitlich strebt hier die Theorie dem inneren Abschluß zu, daß die Priorität einzelner Phasen des Gedankenganges gar nicht festzustellen ist. Der größte Theoretiker, R. Clausius, formuliert dann im geschlossenen mathematischen System die übergreifende Synthese: Die unten, im Kondensator ankommende Wärme (Q_2) ist kleiner als die oben, bei Kesseltemperatur aufgenommene (Q_1); ihre Differenz ist als Äquivalent der im Prozeß geleisteten mechanischen Arbeit verschwunden, d. h. als Arbeit verbraucht: $AL = Q_1 - Q_2$ (I. Hauptsatz). — Die unten ankommende Wärme (Q_2) aber ist durch ihre tiefere Temperatur entwertet, für den Prozeß nutzlos geworden; das Verhältnis der gewonnenen mechanischen Arbeit (AL) zur aufgenommenen Wärme (Q_1) ist gleich dem Verhältnis der durchfallenen Niveaudifferenz zum oberen Niveau (gemessen in absoluter Temperatur[1]), also immer nur sehr klein: $AL = Q_1 \times (T_1 - T_2)/T_1$ (II. Hauptsatz).

[1]) d. h. gerechnet von — 273° an, vom sog. absoluten Nullpunkt, dessen Fixierung für die Messung schon um 1700 mit der Erkenntnis Amontons gegeben war, daß der beliebige Anfangsdruck einer abgesperrten Luftmenge infolge ihrer Erwärmung vom Schmelzpunkt bis zum Wassersiedepunkt stets nur um ca. ⅓ des Anfangsdruckes zunimmt: exakt um $^1/_{273}$ für jedes Hundertstel des (in 100 Grade zu teilenden) Abstands.

So ist das Erhaltungs- (I), wie das Entwertungsprinzip (II) gewahrt und die Carnotsche Funktion endgültig bestimmbar geworden, deren mathematisch allgemeine Auswertung Clausius an Hand der Clapeyronschen Gleichung nun gelang. (Aus ihrer Darstellung, als dem Verhältnis $Q_1/Q_2 = T_1/T_2$, liefert die Substitution von Q_2 in Hauptsatz I bereits den II. Hauptsatz selbst!) Als erster stellte Clausius damit die beiden Hauptsätze wie ihren inneren Zusammenhang im Energieprodukt begrifflich klar, und so vermochte er nun neben dem Intensitätsfaktor $(T_1 - T_2)$ des Produkts auch den Kapazitätsfaktor (Q/T) — von ihm Entropie oder Verwandlungswert der Wärme genannt — exakt zu bestimmen: ihr Produkt ergibt die Wärmeenergie; die Entropie strebt bei dem nicht umkehrbaren (natürlichen) Prozeß ihrem Maximum zu und bleibt sich gleich nur in dem Grenzfall des Carnotschen Kreisprozesses, den somit die Formel $Q_1/T_1 = Q_2/T_2$ zugleich ausdrückt und erklärt[1]).

W. Thomson hat dann (1854) die Entwicklung dieser klassischen Thermodynamik prinzipiell vollendet durch die Aufstellung der absoluten Temperaturskala, die nun, unabhängig vom thermometrischen Körper, dadurch bestimmt wird, daß die Wärmeeinheit beim Herabsinken um 1^0 die Arbeitseinheit leistet. — Damit war bewußt richtig gestellt und theoretisch klar begründet, was durch einen Zufall einst zum unerkannten Fundament der Entwicklung geworden war. Die wissenschaftliche Begriffsarbeit hat so allen verborgenen Gehalt aus dem Ansatz herausgeholt und schließlich mathematisch klargestellt, was schon in jenem ersten Fundament und in Carnots genialem Aufriß keimhaft angelegt und prinzipiell enthalten war. Dies gilt auch in Hinsicht auf den Zusammenhang der beiden Hauptgesetze selbst. Carnot bewies durch seinen Kunstgriff des von ihm erfundenen umkehrbaren Kreisprozesses seinen II. Hauptsatz (des notwendigen Potentialfalls) — durch die Unmöglichkeit des *perpetuum mobile*: d. h. aber eigentlich durch die Gültigkeit schon des I. Hauptsatzes (der Energieerhaltung — *ex nihilo nihil fit*, nach Mayers Ausdruck). Der innere Zusammenhang der Theorie erweist sich von der Grundlegung bis zur Bestätigung und der abschließenden Vollendung in seiner gesetzmäßigen Einheit und Notwendigkeit.

4. DER IDEEN- UND WISSENSCHAFTSGESCHICHTLICHE ZUSAMMENHANG.

Für die philosophische und ideengeschichtliche Betrachtung wird diese Entwicklung noch bemerkenswerter, wenn auch die ihr vorausliegenden Wissenschaftsfundamente noch mit einbezogen werden. Denn wie das thermodynamisch-energetische Begriffssystem aus der Carnotschen Theorie des Dampfmaschinenprozesses (als des grundlegenden Arbeitsvorgangs) sich entwickelt hat, so ruht das wissenschaftliche Gebäude der vorausgegangenen Epoche der klassischen Mechanik auf der Theoretisierung des grundlegenden Bewegungsvorgangs, erfaßt in der Forschung Galileis und in der Berechnung des Planetenumlaufs, als des größten und bestätigenden Beispieles, durch die Entdeckung der Gesetze Keplers; weiterhin ergänzt durch Huygens, zusammenfassend systematisch ausgebaut durch Newton. und durch Dalembert, Lagrange,

[1]) In den obigen Formeln bezeichnet L die gewonnene Arbeitsleistung in mk, A den (für die Vergleichung mit der Wärmemenge Q) notwendigen Umrechnungsfaktor in Wärmeeinheiten, also den reziproken Wert des Wärmeäquivalents, das Mayer zu 365, Carnots Nachlaß zu 370 bestimmt hatte. (Exakter Wert: 426, d. h. 1 Kalorie, die zur Erwärmung von 1 kg Wasser um 1^0 nötige Wärmemenge, würde, in mechanische Arbeit verwandelt, 1 kg 426 m oder 426 kg 1 m hoch heben können.)

Laplace und Gauß in analytischer Durcharbeitung vollendet. (Jede dieser zwei Epochen wird in prinzipiellem Sinne durch ein Eingangs- und ein Abschlußwerk begrenzt: die der Mechanik durch Keplers Astronomia nova 1609 und Gauß' Theoria motus corporum coelestium 1809, die der Thermodynamik durch die genannten Abhandlungen Carnots 1824 und Thomsons 1854.) — Im Großen überschaut zeigen beide Epochen analog zuerst das Forschen nach der beharrenden Einheit — der quantitativ bestimmbaren Einheit, die die jeweils herausgegriffene und untersuchte Veränderung des Naturgeschehens exakt erklärt und mißt. Die folgende Wissenschaftsstufe geht jeweils aus der vorherigen dadurch hervor, daß die in letzterer als beharrend angenommene Einheit als veränderlich erkannt — und selbst, durch Aufstellung ihres Veränderungsgesetzes, zu dem Faktor einer neuen reineren Einheit herabgesetzt wird. Sie ermöglicht damit die Erklärung des sich wandelnden Geschehens durch die richtigere Fassung eines neuen, noch abstrakteren Beharrlichen.

In diesem Sinn läßt sich der Galilei-Newtonschen Mechanik auch noch die auf Aristoteles und Platon zurückgehende naturphilosophische Bewegungsauffassung der Antike als noch frühere Vorstufe einer gleichen Wissenschaftstendenz voranstellen. Die gleichen Pole der Erklärung — Einheit der Beharrung und sich änderndes Geschehen — wirken aber hier noch in verschiedenen Weltsphären: Jenseits der Veränderung des ungeordneten, unruhigen irdischen Geschehens erscheint die Einheit des Beharrens als sichtbares kosmisches Symbol in der gleichmäßigen, in sich zurückkehrenden Kreisbewegung, in der, als der „vollkommensten", die Himmelskörper darum verharren „müssen". (Zur metaphysischen Bedeutung dieser Auffassung vgl. die Ausführungen Stenzels, Handbuch Bd. I, D S. 157.)

Dieses naiv gefaßte, aber tiefbegründete Einheits- und Ordnungspostulat kehrt auch bei Kepler, dem Eröffner der neueren Naturwissenschaft und der klassischen Mechanik wieder, der, ausgehend von der festen Zahlenwelt platonischer Mathematik, auf das Verhältnis der fünf regulären Körper seine Forschung und Berechnung nach den Bahngesetzen der Planeten gründete. Hieraus und aus seinem Vertrauen auf die tiefe unerschütterliche Gesetzmäßigkeit erschloß ihm die jahrzehntelange exakt zahlenmäßige Bearbeitung des aufgehäuften Beobachtungsmaterials Tycho Brahes endlich auch die wirklichen Gesetze der (nicht kreisförmigen und nicht gleichförmig durchlaufenen sondern elliptischen) Planetenbahn, die nun der alten Forderung nach Ordnung und Vollkommenheit erst in wissenschaftlich reiferer Art Genüge leisteten. — Indes begründete empirisch Galilei den exakten Veränderungsbegriff der erforschten Bewegung: die Beschleunigung, und verwandelte damit die von der Antike nur mythologisch beantwortete Frage nach der Ursache der Bewegung in die wissenschaftlich erst faßbare Frage nach der Ursache ihrer Änderung. Ihr quantitatives Maß (die Beschleunigung) führt zu

den höheren, beharrenden Einheitsbegriffen (Kraft und Masse) in der neuen, Einheit und Veränderung exakt verbindenden mechanischen Grundgleichung der Bewegungsgröße.

Abermals vertieft sich in der nächsten Forschungsstufe der Bewegungsvorgang nun zum Arbeitsvorgang und wiederum eröffnet sich — für Carnot am Prozeß der Dampfmaschine — der Galileische Blick auf das exakte Änderungsgesetz, den Potentialfall, der eintreten muß, um den Arbeitsvorgang möglich zu machen — hier bei der thermischen Energieform in der notwendigen Temperaturabnahme. Ganz analog wie bei der ersten Stufe führt auch hier die Formulierung der Veränderung zu einem neuen (der Masse entsprechenden) Passivitäts- oder Kapazitätsbegriff: dem schwierigen Abstraktum der Entropie, die nunmehr aber, mit dem Intensitätsfaktor (der Temperatur) multipliziert, die endgültig beharrende Einheit der Energie ergibt und die energetische Grundgleichung, als den reineren abstrakteren Ausdruck für das langgesuchte alte Ziel. — Der Energiebegriff, als abgeleitetes Geschenk der theoretisch verstandenen Wärmekraftmaschine, zeigt sich so zugleich als innerer Ertrag wissenschaftlicher Gesetzmäßigkeit, die sich in seiner Gliederung (als wandelbares, der Größe nach beharrendes Produkt) schon zum geschlossenen System (der beiden energetischen Hauptsätze selbst) entfaltet.

Im Grund sind es die zwei fundamentalen Kategorialfunktionen: Beharrung und Veränderung, Gesetzlichkeit des Seins und des Geschehens, Substanzialität und Kausalität (vgl. die Bemerkung Weyls, Handbuch Bd. II, A S. 123). Verbunden in der Wechselwirkung ihres systematischen Zusammenhanges erweisen sie sich darum auch in der geschichtlichen Entwicklung als Grundlegung wie als letztes Ziel des hier in Betracht kommenden naturwissenschaftlichen Weltbildes physikalischer Begriffe. — Diese eigentümliche Grenzsetzung innerer Bedingungen ist bei der Auswertung der Wärmeenergie förmlich in stufenweiser Steigerung und Vergeistigung zu beobachten: von der rein physischen Begrenztheit der in absehbarer Zeit erschöpften vorweltlichen Brennstoffvorräte der Erde (Erdöl und Kohle) zur physikalischen Begrenztheit jeder Wärmeausnützung gemäß dem Carnotschen Prinzip — (da nur ein kleiner Teil der aufgewandten Wärmeenergie in nutzbare Arbeit verwandelt werden kann, der weitaus größere Rest naturnotwendig für den Prozeß entwertet und verloren ist) — bis endlich zu der oben untersuchten prinzipiellen Begrenztheit wissenschaftlicher Auswertung im grundsätzlichen Gefüge unseres Intellekts und seiner notwendigen Art begrifflichen Auffassens.

5. RÜCKANWENDUNG AUF DIE MASCHINENTECHNISCHE ENTWICKLUNG.

Der kulturelle und der wissenschaftsgeschichtliche Zusammenhang der technischen Entwicklung ist von Anfang an ein gegenseitiger: War die Bewegungstatsache, als die Forschungsgrundlage der mechanischen Epoche erst durch die technische Tatsache des astronomischen Beobachtungsinstruments (Tycho Brahes) gegeben, so vermochte wiederum die nächste, die thermodynamisch-energetische Epoche ihr Tatsachen- und

Gedankenmaterial für die weitere Theorie erstmals an dem erforschten Prozeß der erst erfundenen Wärmekraftmaschine zu gewinnen, und ähnlich setzt die folgende Epoche, die der Elektrodynamik, in ihren Begriffen die Entdeckung und den technischen Ausbau eines neuen naturwissenschaftlichen Tatsachengebiets (der Elektrizität) voraus. Analog aber greift auch die nun entstehende technische Wissenschaft im Wechselspiel in die Entwicklung der Technik selbst ein, und gibt ihr das Geschenk der neu gewonnenen Erkenntnis als fruchtbare Anwendung und Anregung zu ganz neuen Möglichkeiten zurück.

Der Anfang dieser schöpferischen Rückanwendung der nun reif gewordenen technischen Theorie, durch einen ihrer Mitbegründer und Fortbildner, auf die Dampfmaschine wird in England durch die Lehre und das Werk Rankines (1859), Professors der Universität Glasgow, bezeichnet. Die gleiche Epoche eröffnet für Deutschland das Werk Zeuners (1860), der, noch als Lehrer der eben gegründeten Züricher Technischen Hochschule (neben Clausius, Culmann, Reuleaux, Schröter wirkend) die von Clausius vollendete Theorie zu unerschöpflich fruchtbaren Ergebnissen und praktischer Anwendung in die eigentliche Wärmekraftmaschinenwissenschaft einführte, wie sie sich nun auf dem unterdessen von der früheren Lehrergeneration gelegten Fundament aufbauen konnte.

1794, mitten in den Wirren der Schreckensherrschaft der Revolution, war zu Paris die *école polytechnique*, das anregende Vorbild aller späteren technischen Hochschulen gegründet worden von dem Freundespaar L. M. Carnot, dem Älteren, und Gaspard Monge, dem Mathematiker. Unter die ersten Lehrer zählten noch Lagrange, Laplace, Legendre, Fourier, die das Erbe der nun ausgereiften klassischen Mechanik, des *saeculum mathematicum*, in dieses rein technische Anwendungsfeld verpflanzten unter der Mitwirkung von Poisson, Prony, Poinsot, Navier, Coriolis und Poncelet. Der französischen Art, die technische Wissenschaft vorwiegend als angewandte Mathematik zu fassen, hatten die beiden ersten großen deutschen Schöpfer der Maschinenwissenschaft: J. Weisbach, an der Bergakademie Freiberg, und F. Redtenbacher, an dem ersten deutschen Polytechnikum Karlsruhe, als überlegene Schüler ihre ursprünglichere, technisch fruchtbarere Behandlungsart entgegengestellt; der erstere in der Festigkeitslehre und Hydraulik, der letztere in der allgemeinen Maschinenlehre. Diese wurde in der folgenden Epoche dann durch Reuleaux im Gebiet der Kinematik und durch Zeuner (den Schüler und späteren Nachfolger Weisbachs, unter Benutzung der Versuchsergebnisse G. Hirns und Regnaults) in dem erst entscheidenden Gebiet der Wärmelehre umwälzend ergänzt — indessen endlich Redtenbachers großer Nachfolger Franz Grashof all diese Gebiete einheitlich zusammenfaßte zu der ersten geschlossenen Systematik seiner „Theoretischen Maschinenlehre“ (1875), dem prinzipiellen, aus-

gebauten Fundament dieser nun endgültig und gleichmäßig konstituierten Wissenschaft.

Das gleiche Jahr 1875, das diese im Theoretischen sich vollendende Epoche der Maschinenlehre schließt, eröffnet die ihr folgende, die experimentelle, die im kritisch-wissenschaftlichen Versuch an der Maschine den theoretischen Ertrag wieder ins Praktisch-empirische umsetzt: C. von Linde begründet an der neu errichteten Münchener Technischen Hochschule das erste und für lange Jahre einzige Laboratorium für theoretische Maschinenlehre, das nach seinem Rücktritt sein Nachfolger M. Schröter übernahm für fast $^1/_2$ Jahrhundert fortschreitender Lehre und der fortgesetzt die Maschinenentwicklung begleitenden Forschung. — Diese Entwicklung, die von hier aus dann in rascher Ausbreitung das ganze kraftmaschinentechnische Gebiet befruchtet und durchdrungen hat, führt damit so in einer letzten Wendung die ursprünglich von Erforschung des Erfundenen ausgegangene Theorie unmittelbar wieder zur praktisch schaffenden Verwertung und Verwirklichung zurück — einerseits in der letztmöglichen Vollendung, die nun durch den wissenschaftlichen Beitrag die Ausbildung der Dampfmaschine abschließend erreichte, andererseits dadurch, daß die (ab 1880) einsetzenden neuen und die Kolbendampfmaschine überflügelnden Erfindungen auf dem Gebiet der Wärmekraftmaschinen (Dampfturbine, Heißdampf- und Höchstdruckmaschine, Dieselmotor) wie der Kältetechnik selbst bereits unter der Leitung dieser theoretischen, gelehrten, kritischen Erkenntnis standen und aus ihr bewußt, als überlegenes, geistig begründetes Geschenk erwachsen sind.

Bis ins einzelne ließe sich dieser Wechselgang verfolgen — von der ersten theoretischen Maschinenuntersuchung Lindes an (1871 an der ersten Sulzerschen Ventil-Präzisions-Dampfmaschine, deren Diagrammergebnisse bestimmend wurden für die Umbildung zur Mehrfachexpansion) bis zu den Schröterschen Versuchen (an der ersten Zweifachexp.masch. 1880, der Dreifachexp.masch. 1890, der Dampfturbine 1900). („Als Pfadfinder der Experimental-Maschinenwissenschaft hat er jeder neuen Epoche durch seine Befunde die letzte Weihe gegeben." A. Stodola.) Zwischen diesen Jahrzehnten und Hauptdaten wissenschaftlicher Erforschung liegen die Verwirklichungstermine der großen Erfindungen dieses Gebiets: 70/71: Lindes erste theoretische Veröffentlichungen seiner Erfindung der Kältemaschine; 75: erste Ausführung und damit eigentlich die Eröffnung der modernen Kältetechnik. (87/90: Schröters Untersuchungen an Kältemasch. verschiedener Systeme.) — 84: Ausführung der ersten Parsonsschen Turbine; Beginn der (schließlich erst 1921 abgeschlossenen) Hochdruckkonstruktionen Wilh. Schmidts; 92: dessen erste Heißdampfmaschine. (94: Schröters Untersuchung dieser verbesserten Maschine; ab 96: seine, wie auch Rud. Doerfels Untersuchungen über gesättigten und überhitzten Dampf.) — 95: Lindes Erfindung der maschinellen Luft- und Gasverflüssigung, als Eröffnung des zweiten Hauptgebiets der Kältetechnik. (Veröffl. auf Lindes Wunsch durch Schröters Vortrag 95.) — 93: Rud. Diesels erste theoretische Schrift über seine geplante Maschine; Zeuners, Lindes und Schröters Gutachten. 97: Bau des ersten Dieselmotors. (Schröters Untersuchung; Diesels und Schröters Doppelvortrag.) — 1903: drei Jahre nur nach der durch Schröters Versuch entschiedenen Aufnahme der Parsonsschen Dampfturbine auf dem Kontinent, erscheint das theoretische Meisterwerk Stodolas, das, als der prinzipielle Abschluß der hier über-

schauten Entwicklung, nun die konstruktive Weiterbildung der Erfindungen bereits in wissenschaftlicher Beherrschung begleitet und bestimmt.

Aufs engste ist gedankliche Vergeistigung und praktische Verwirklichung so in wechselseitiger Steigerung verflochten. Der wissenschaftliche Ertrag, gerade in seinem abstrakten Ausbau, zeigt neue Verwirklichungsprobleme und erzeugt neue Erfindungsmöglichkeiten in bisher ganz unbekannten, unerschlossenen Gebieten, deren Existenz erst durch die Theorie gegeben wird. Der Erfinder Parsons fußt auf den Theoretikern Rankine und Thomson, wie Linde auf Clausius und Zeuner; und Linde wieder hat als Lehrer im Kolleg in dem Studenten Diesel (durch die Carnotsche Theorie) den Ideenkeim zu seinem späteren Motor erweckt, wie seine eigenen Erfindungen, die Ausgangspunkte neuer und weltumfassender Industrien, hervorgegangen sind aus rein abstrakten Überlegungen (den Formeln der Thermodynamik und der Gleichung des Thomson-Joule-Effekts). Ähnliche Beispiele zeigt die Elektrotechnik. — Erfindung, Wissenschaft und technische Verwirklichung bildet ein lebendig in sich geschlossenes Wirkungsganzes, das dem theoretisch forschenden wie dem praktisch gestaltenden Bedürfnis gleichmäßig genug tut und dessen Entwicklungsgang vom Ausgleich beider Kräfte entscheidend bestimmt wird. Zu ihnen tritt als drittes Moment das wirtschaftliche, in seiner antreibenden Bedeutung unersetzbar, ohne doch auf leitende Herrschaft Anspruch zu haben. Wie vielmehr der Gesamtverlauf der technischen Entwicklung seine Höhepunkte stets erst in dem inneren gesunden Gleichmaß dieser ineinanderwirkenden Kräfte erreicht, so ist auch dem einzelnen Genius die höchste Reife der Vollendung (und des wirklichen Erfolges) erst beschieden, wenn seine Veranlagung dieses letzte glückliche Gleichmaß wissenschaftlicher, spezifisch technischer (erfinderischer) und wirtschaftlicher (organisatorischer) Gaben aufweist. Ihre gegenseitige Ergänzung erst führt zur verantwortlichen, überlegenen Herrschaft des in sich ruhenden ganzen Menschen über das menschlich bezwungene, menschenentstammte Ganze der menschlich sinnvoll gerechtfertigten Technik.

6. DIE GRUNDSÄTZLICHE EIGENART TECHNISCHEN SCHAFFENS.

Die hier überschaute herausgehobene Entwicklungslinie der neueuropäischen Technik, d. h. der Kraftmaschinentechnik, zeigt sie so als ein Weltphänomen, dessen Auswirkung auf den Erdball und die Menschheit immer noch fortschreitet, doch dessen Entstehung und Ausbreitung zugleich die natürliche Bedingtheit und Begrenztheit und damit einen charakteristischen Verlauf erkennbar werden läßt: Entstanden erst am Ausgange des 18. Jahrhunderts, erwachsen und gereift im 19., tritt die moderne Technik nun im 20. Jahrhundert unter die Kulturentscheidung.

Wird ihre Entwicklungskurve von außen gesehen, so verbindet sie nur gleichsam zwei Maßlosigkeiten einseitiger Übersteigerung. Ihr Wurzelgrund, die Naturwissenschaft des 17. und 18. Jahrhunderts, ist ihrerseits in der mechanistischen Rationalität rein zahlenmäßiger und rein quantitativer Befragung und Erforschung der Natur eine gewaltsame, noch niemals vorher so ausschließlich erreichte Einseitigkeit, in deren gesteigerter Stoßkraft dann die Energie der folgenden Epoche technischer Naturbeherrschung gründet. Diese ungeahnt sich erweiternde materielle Weltbeherrschung der erfundenen Maschine aber führt zu der neuen Gewaltsamkeit einseitig wirtschaftlicher Ausnützung und eigen-

süchtiger Mißbrauchung der Maschinenwelt, bis zu der Entartung der wirtschaftlichen Anarchie der letztvergangenen Zeit mit ihren nur zerstörenden und unbeherrschten Kräften. Und doch hat sich andrerseits gezeigt, daß eine geistige Geschichte dieser Technik auch diese ihre Verbindung und Verflechtung mit der Wissenschaft wie mit der Wirtschaft noch in einem weiteren und systematischen Sinn deutlich macht.

Was sich dann später bei der kulturell-inhaltlichen Eingliederung der Technik innerhalb der an sie grenzenden Funktionen der Wirtschaft und der Wissenschaft bestätigen wird, das kann hier schon methodisch am Wesen der technischen Tätigkeit, gerade insofern sie als echt technisch zu begreifen ist, hervorgehoben werden: Die Geschichte der Maschinentechnik und ihrer Erfindungen enthüllt das Wesen der technischen Schöpfung als selbständigen zentralen Vorgang, beiderseits angrenzend an die wissenschaftliche Erforschung einerseits und an die wirtschaftliche Auswertung und Verwirklichung andrerseits — aber seinen erfüllenden und wesentlich „technischen" Sinn nur in sich selbst allein enthaltend!

Wie die Technik weder als angewandte Naturwissenschaft noch als ein bloßes Teil- und Anwendungsgebiet der Wirtschaft aufzufassen ist, sondern als eigenes Reich, das sich in das Kulturgefüge zwischen Wissenschaft und Wirtschaft selbständig eingliedert, so nimmt das technische Können eine gleiche mittlere Stellung ein zwischen dem Wissen und dem Wollen. Es erzeugt aus dem notwendigen Wissen (der erforschten Natur) erst die Idee des zu schaffenden neuen Werkes, dessen Ausführung und Verwirklichung sich dann im Reich tätigen Handelns und wirtschaftlicher Auswertung zu bewähren hat. So setzt die technisch gestaltende Tätigkeit die naturwissenschaftliche Erforschung und Beherrschung der physikalischen Vorgänge voraus, aber die schöpferische Werkgestaltung konstruktiver Phantasie erhebt, als wesentlichstes technisches Moment, diese Voraussetzung erst zu der Wirklichkeit und zu dem Sinn des technischen Gebildes selbst, der von dem wissenschaftlichen Sinn desselben ganz verschieden ist. Die ständige Verflechtung, die der technische Schaffensprozeß mit jenen beiden anderen Reichen eingeht, bleibt bestehen — nach dem Wissen zu in der dauernden Überprüfung des werdenden Werkes im Experiment und nach der Wirtschaftsseite in der Werkverwirklichung (Werkbau und Unternehmungsorganisation) — allein nur in jener entscheidenden zentralen Stellung der technischen Tätigkeit selber liegt für den Techniker das Wesentliche, das den eigenen, technischen Sinn seines Berufes ausmacht und dessen spezifisch technisch-kulturelle Eigenart bestimmt.

Wie es unrichtig ist, ein wesentlich technisches Werk ausschließlich unter wissenschaftlichen, erkenntnismäßigen Gesichtspunkten zu sehen, so ist es falsch, technische Unternehmungen rein nur auf ihre wirtschaftliche und Erwerbsbedeutung hin (so notwendig sie für sich ist) zu orientieren, mag uns dies auch von der Vorherrschaft der übermächtigen Wirt-

schaft der letztvergangenen Zeit her noch gewohnt sein. „Technische Sachwerke und technische Dienstleistungen gehen in den wirtschaftlichen Kreislauf ein, aber sie ragen nur mit einem Teil ihres Wesens in den wirtschaftlichen Bereich hinab." (Hardensett a. a. O. S. 107.) Gegenüber der Verzerrung der Erzeugungs- und Konsumabsicht im Sinn bloßer Verteilung und bloßen Erwerbs in der (kapitalistischen) Wirtschaft, die Technik nur als Mittel braucht, ist umgekehrt die eigenständige Wirtschaft des technischen Menschen von technischen Sach- und Dienstwerten geleitet und verleiht damit in technisch-baumeisterlich-schöpferischem Sinne dem technischen Werk in sich selbst die lebendige Erfüllung. Wie im beherrschten Kreislauf der technischen Wirtschaft (technischer Erzeugung, technischer Verteilung, technischen Konsums) soziologisch die wirtschaftliche Tatsache der Arbeitsteilung doch zu der organischen Zusammenarbeit führen kann, so gründet sich auch noch der letzte individuelle Sinn des echt technischen Werkes psychologisch auf die Schaffensfreude des technischen Menschen und damit auf eine Grundkraft jeglicher Kulturgestaltung.

Darum bedarf die Technik nicht erst der Rechtfertigung oder Begründung oder Unterordnung in ein anderes Kulturgebiet, sei es nun Wirtschaft, Wissenschaft, Staat oder Religion, wie sich später noch kritisch zeigen soll (s. S. 50). Nur wenn aus der primären technischen Tätigkeit selbst ihr Kultursinn entwickelt werden kann, kann auch die Technik als Kulturfunktion in das System des Kulturganzen selbständig, organisch eingegliedert werden und damit den Sinn des Ganzen gleichmäßig erfüllen, statt einen ihr fremden Sinn von außen aufgenötigt zu bekommen. Naturgemäß wird immer wieder in bestimmten Zeiten ein Kulturgebiet die anderen übergreifen wollen — so die Wirtschaft die Technik im 19. Jahrhundert; umgekehrt die Forderung heutiger „Technokraten" nach Beherrschung und Bestimmung nun der Wirtschaft durch die Technik; oder in Rußland die völlige Eingliederung der Technik in den Staat. Nicht diese Tatsachen gilt es zu kritisieren, sondern die auf ihnen aufgebaute Theorie, die hieraus Wesenszüge der Technik im falschen Sinn bestimmen will, statt diese aus ihrer eigenen selbständigen Kulturbedeutung heraus zu gewinnen.

Ein typisches Beispiel für die Verkennung dieses Grundbestandes ist die Überordnung der Wirtschaft über die Technik in dem sozialökonomischen System Gottl-Ottlilienfelds (Grundriß der Sozialökonomik II 2 S. 10): „Technik ist um der Wirtschaft willen da, aber Wirtschaft nur durch Technik vollziehbar." Diese Auffassung der „Lebensnot" als der „Beherrscherin der Wirtschaft" und als „Daseinsgrund der Technik" geht an dem entscheidenden Moment des Schöpferischen, Eigenständigen, Sichselbst-erfüllenden und Sinnhaften technischer Tätigkeit vorüber. Technisches Können ist viel eher noch dem Spieltrieb, konstruktiver Baufreude und Phantasie verwandt und es entspringt wohl auch zuletzt aus diesem Grund, nicht nur aus Not und bloßer Befriedigung der äußeren Bedürfnisse, wie es die allzu flach naturalistische Erklärungsart früherer Zeit sich dachte. Selbst die uralten, uranfänglichen Reste primitivster Technik, von der Steinzeit an, zeigen das Gegenteil bloßer Bedürfnisbauten: Tempel, Kult- und Grabbauten als früheste Verwirklichung technischer Großtaten, die nur hervorgegangen sein können aus religiösem, staatlichem, gemeinschaftlichem Antrieb; also kulturinhaltlich mit geistigen und sittlichen Motiven und Notwendigkeiten schon von Anfang an verflochten sind. Vgl. schon das Beispiel der frühesten Felsgräber in Malta. (Vielleicht die erste wirklich richtige Vorstellung des staatsmetaphysischen Kultursinnes der Pyramidenbauten gibt das Werk Gerhard Ewers „Staat aus dem Stein". München 1929.)

Bevor diesen kulturkritischen Fragen nachgegangen wird, sei, als erster Ertrag, an der betrachteten methodischen Geschlossenheit und „Selbsterfüllungsmöglichkeit" der technischen Arbeit hier festgehalten, wie er durch den Hinweis zweier Meister der Elektro- und Maschinentechnik (Ernst Arnolds und Hermann Föttingers, in ihren Rektoratsreden von 1906 und 1916) hier zusammengefaßt und bestätigt werde: Die Dreiheit von „Forschen, Erfinden, Gestalten", die Arnold aufstellt und in ihrem gegenseitigen Zusammenhang verfolgt, begegnet sich bedeutsam mit dem Satze Föttingers, daß „die technische Tätigkeit alle drei Seiten unseres Innenlebens, Verstand, Gemüt und Willen, gleichmäßig befriedigen und fördern müsse", um dann in den schöpferisch freudigen Schaffenswillen auszuklingen, der „den Angelpunkt einer Weltanschauung der Technik bildet. Gerade ihre Mittelstellung zwischen reinem Erkennen und mühevollem Umgestalten für den unendlichen ewigen Lebensstrom verleiht der technischen Arbeit ihren immer wieder fesselnden Reiz, zugleich aber auch ihren tiefen Ernst der Verantwortung. ... Die Technik hat den Sinn der Arbeit vertieft; aus dem Arbeiten ist ein Schaffen geworden. Der Schaffenswille lenkt das bloße Erkennen in die Tat über und bringt so zwei verschiedene Seiten unseres Geistes zu harmonischem Ausgleich, dabei ein tiefes Glücksgefühl verleihend"

Dieses Bekenntnis eines technischen Großmeisters bildet die psychologische Fundamentalurkunde für das Kulturverständnis der technischen Tätigkeit. Nach ihm kommt ein ursprünglicher Elementarvorgang menschlicher Geistigkeit im technischen Werkschaffen selbst schon zur Betätigung: Die intellektuelle Aufnahme des Wissens von der Außenwelt (Erforschung), die Verarbeitung desselben in der schöpferischen Phantasie zur technischen Idee (Erfindung) und die Verwirklichung derselben in der sich nach außen entladenden Werkgestaltung des tätigen Willens. Was diese grundsätzliche Dreiheit im Prozeß technischen Schaffens an Geschlossenheit und sinnvollem In-sich-gegründetsein für einen weiteren Zusammenhang bedeutet, soll die kultursystematische Betrachtung nun ausführen.

Literatur. Zur Gesamtliteratur vgl. M. Schröter, „Kulturfragen der Technik. Versuch einer kritischen Sichtung des Schrifttums". Zeitschr. d. VDI. Bd. 77 (1933) Nr. 13, S. 349. Zur Geschichte: Derselbe, „Geist und Geschichte der Maschinentechnik" Mitteil. d. Hess. Bez. VDI. Bd. 23, Heft 5, Mai 1933. Im einzelnen:

D. Papin, Nova methodus ad vires motrices validissimas levi pretio comparandas, Act. Erud. Aug. 1690. Derselbe, Ars nova ad aquam ignis adminiculo efficacissime elevandam. Cass. 1707. E. Gerland, Leibnizens u. Huygens' Briefwechsel mit Papin, Berlin 1881. — Die umfangreiche englische Wattliteratur gipfelt in dem Monumentalwerk Dickinson and Jenkins J. Watt and the steam engine. Oxford 1927. Von deutschen Büchern immer noch am wertvollsten A. Ernst, J. Watt und der moderne Dampfmaschinenbau. Berlin 1897. C. Matschoß, Die Entwicklung der Dampfmaschine, Berlin 1908. Bd. I, II. — Viel Gutes auch in den populären Werken Ph. Lenard Große Naturforscher, München 1929 und H. Schimank Epochen der Naturforschung, Berlin 1930.

S. Carnot, Reflexions sur la puissance motrice du fen et sur les machines propres à développer cette puissance. Paris 1824, neue verm. Ausg. Paris 1878. (Deutsch in Ostwalds Klassikern Nr. 37, Leipzig 1892.) Dazu E. Mach, Prinzipien der Wärmelehre. Leipzig 1896. Rob. J. Mayer, Bemerkungen üb. d. Kräfte d. unbelebten Natur. 1842. Derselbe, Die Mechanik der Wärme in Ges. Schriften. Stuttgart 1863, 3. Aufl., herausgeg. von J. Weyrauch 1893. H. v. Helmholtz, Über die Erhaltung der Kraft. Berlin 1847. (Ostwalds Klassiker Nr. 1, Leipzig 1889.) M. Planck, Das Prinzip der Erhaltung der Energie. Leipzig 1887. Derselbe. Vorlesungen üb. Thermodynamik. Leipzig 1897.

R. Clausius, Über die bewegende Kraft der Wärme. 1850, Pogg. Ann. Bd. 79, S. 368. Derselbe, Abhandl. üb. d. mechanische Wärmetheorie. Braunschweig 1864/67, 2. Aufl.: Die mechanische Wärmetheorie. 1876/91. W. Thomson (Lord Kelvin), An Account of Carnots theory of the motive power of Heat. 1849, Trans. R. S. Edinburgh, Vol. 16. Derselbe, On the Dynamical theory of Heat. 1854, Trans. R. S. Edinburgh, Vol. 21. J. W. M. Rankine, Manual of the Steam Engine and other Prime Movers. London 1859. Derselbe, Miscellaneous Scientific Papers. London 1876.

G. Zeuner, Grundzüge d. mechan. Wärmetheorie. Freiberg 1860, 2. Aufl. 1866, ab 3. Aufl.: Technische Thermodynamik. Leipzig 1881 u. f. C. von Lindes erste Abhandlungen: Bayr. Industrie- u. Gewerbeblatt 1870, 71 u. f. Derselbe, Aus meinem Leben u. von meiner Arbeit. München 1916. M. Schröters Abhandlungen: Civ. Ing. 1881, Bayr. Ind. u. Gew.bl. 1881, 83, 88, Zeitschr. d. VDI. 1884, 85, 86, 90, 95, 96, 97, 1900, 02, 03, 05, 07. Derselbe, Untersuch. an Kältemaschinen I, II. München 1887, 90; Technische Thermodynamik in: Encyklopädie d. Mathemat. Wiss. Bd. V, 1. Leipzig 1905. R. Diesel, Theorie u. Konstruktion e. rationellen Wärmemotors, Berlin 1893. Derselbe, Die Entstehung d. Dieselmotors. Berlin 1913. A. Riedler, Dieselmotoren. Ein Beitrag zur Kenntnis der Hochdruckmotoren. Wien 1914. A. Stodola, Die Dampfturbinen. Berlin 1903 u. f. Derselbe, Gedanken zu e. Weltanschauung v. Standpunkte d. Ingenieurs, 3. Aufl. Berlin 1932. E. Arnold, Forschen, Erfinden und Gestalten. Karlsruhe 1906. H. Föttinger, Technik und Weltanschauung. Berlin 1916.

II. ZUR STRUKTURLEHRE UND KULTURSYSTEMATIK.

7. KULTURPHILOSOPHISCHE GRUNDLEGUNG.

Die Verallgemeinerung des von der Technik aus erreichten Resultats führt unmittelbar zur Hauptfrage der Struktursystematik. Denn der an dem technischen Schaffen hervorgehobene Geistesprozeß in seiner Dreiheit von Aufnahme, Verarbeitung und Gestaltung ist ein Einzelausdruck für das innere psychische Grundverhältnis, ja für den ursprünglichen Lebensvorgang des Bewußtseins überhaupt, wie er von ganz verschiedenen Seiten in dieser dreifachen Verknüpfung und „Ausgliederung" verdeutlicht worden ist. Hier wird zunächst die Formulierung dieses Sachverhalts gegeben, die er in unserem Versuche 1920 gefunden hat[1]).

[1]) Die Kulturmöglichkeit der Technik als Formproblem der produktiven Arbeit. Kritische Studien zur Darlegung der Zivilisation und der Kultur der Gegenwart. V. W. V. Berlin-Leipzig 1920. Die dortigen Ausführungen S. 19 f. und S. 50, 57 f. bis 65 sind hier, S. 28 und S. 34 f. abgekürzt wiedergegeben. Die hierin eingeschlossenen Zitate „ " aus Dilthey, Das Wesen der Philosophie 1907, jetzt in Ges. Schr. Bd. V, S. 373—78 passim. — Zur folg. S. 28, 22 vgl. jetzt auch S. 110/11 in A. Baeumler, Männerbund und Wissenschaft, Berlin 1934: „Das Moment der Kontemplation und der Passivität kommt sowohl beim Erkennen wie beim Handeln vor" — (und analog bei beiden das Moment des Interesses und der Aktivität).

Unabhängig von den Gesetzmäßigkeiten, die an den Vorgängen des Seelenlebens festgestellt, durch Abstraktion vereinfacht und so in verschiedenem Grad erklärbar werden, sind diese Vorgänge immer noch „als Teile zum Zusammenhang des Seelenlebens vereinigt"; und zwar verbindet dieser Zusammenhang, diese Struktur die seelischen Tatsachen von verschiedener Beschaffenheit einheitlich wechselseitig zu einer „inneren erlebbaren Beziehung und Anordnung". Diese aufeinander nicht zurückführbaren psychischen Verschiedenheiten, von früh an als solche aufgefaßt und in die Sphären des Vorstellens, Fühlens und Wollens geschieden, werden von Dilthey als gegenständliches Auffassen (Wirklichkeitserkenntnis), Wertbestimmung (Lebenserfahrung) und Regelgebung (Zwecksetzung) charakterisiert. Grundform und Schema ihres Zusammenhanges wird gefunden in der Bedingtheit des psychischen Lebens durch die Umwelt und in seiner Rückeinwirkung auf dieselbe. Einfacher noch umschreibt ein physiologisches Bild das Verhältnis des *Zentripetalen* (aufnehmend das Äußere dem Inneren vermittelnd), zum *Zentralen* (verarbeitend das Erhaltene umformend und besitzend) und *Zentrifugalen* (sich äußernd, Kräfte und Inhalte in die Welt entladend).

Dadurch, daß diese Grundform psychischer Anordnung (als Wechselbeziehung und Vermittlung zwischen Aufnahme und Auswirkung — „Merkwelt" und „Wirkwelt") nicht nur in dem Verhältnis jener Grundfunktionen, sondern auch schon in dem Aufbau jeder einzelnen zum Ausdruck kommt, ist ein in sich verflochtener Prozeß bedingt, der in dem seelischen Organismus gleichsam von Pol zu Pol verläuft und der in der lebendigen Entwicklung seinem stetig immer neu errungenen einheitlichen Ausgleich zustrebt. Diese nach Ausgleich strebende Entwicklung ist nichts anderes als die hervorgehobene Struktur „in Tätigkeit gedacht". „So entspringt aus der Struktur des Seelenlebens seine Entwicklung."

Da nun aber „Gesellschaft aus den strukturierten Individuen besteht, wirken sich in ihr dieselben strukturellen Regelmäßigkeiten aus. Die subjektive und die immanente Zweckmäßigkeit in den Individuen äußert sich in der Geschichte als Entwicklung. Die einzelseelischen Regelmäßigkeiten formen sich um in solche des sozialen Lebens... In all dieser Mannigfaltigkeit entstehen doch aus der immer gleichen Struktur des Lebens dieselben Zweckzusammenhänge — Systeme der Kultur — nur in verschiedenen geschichtlichen Modifikationen". — Sie widerspiegeln in ihrer Gesamtheit und in ihren gegenseitigen Beziehungen die grundsätzliche Anordnung des seelischen Zusammenhangs: Wie in diesem sich gegenständliches Wirklichkeitsauffassen im Denken und zielsetzende Zweckbestimmung im Wollen als Pole gegenüberstehen und doch in der elementaren Lebensleistung selbst unmittelbar verbunden sind, so erstreckt sich auch die Kultur von den Systemen der Wirklichkeitserkenntnis und -verarbeitung „bis zu dem Inbegriff derjenigen ihrer Systeme, in denen sich die Willenshandlungen zusammengefaßt und

differenziert haben". Und wie zwischen Vorstellen und Wollen gleichsam mitten inne das bewertende Gefühl, Empfindung der Bedeutsamkeit, des Sinnes, der Lebenserfahrung steht, so zeigt auch die Kultur zwischen der Spannung der Erkenntnis und des Willens ein mittleres Reich gelösteren und zugleich inniger in sich geschlossenen Lebens — das der künstlerischen Tätigkeit, die ihrerseits aufnehmende Daseinserfassung und gestaltende Willenshandlung unmittelbar in sich vereinigt, von dem ersten primitiven mythologischen Empfinden an bis zu der Mannigfaltigkeit der ausgebildeten Reiche der Kunst. Neben diesem künstlerischen Gipfel aber erheben sich von beiden Seiten gleichberechtigt und mit gleichem Anspruch nach dem höchsten Einheitsziel Philosophie und Religion. Die erstere als zur kulturumfassenden Einheit erweiterte Absolutierung des erkennenden Verhaltens, die letztere als analoge Krönung und Erfüllung willensmäßiger Zusammenhänge und ihrer Überhöhung zur Gesamteinheit. Sie wurzeln beide so in grundverschiedenem Boden, bedürfen jeweils innerlich notwendig auch der Kräfte ihrer Gegenseite und streben beide letzthin zu dem gleichen Ziel, das auch vom Scheitelpunkt der Kunst zugänglich schien.

In eigentümlicher, sich steigernder Verflechtung wirkt sich so das seelische Strukturverhältnis als Kulturanordnung aus: „Religion, Kunst, Philosophie sind so gleichsam eingeschaltet in die unerbittlich festen Zweckzusammenhänge von Einzelwissenschaften und von Ordnungen des gesellschaftlichen Handelns. Sie stehen so, unter sich verwandt und doch nach ihrem geistigen Verfahren sich fremd, in den merkwürdigsten Beziehungen ... Sie haben eine gemeinsame Grundform, die in die Struktur des Seelenlebens zurückreicht" und sie wiederholen zugleich diese Grundform im Verhältnis ihrer wechselseitigen Beziehungen. Dies bedingt eine letzte Analogie zum Seelenleben, denn aus den gleichen Gründen sich wiederholender Verflechtung entsteht, wie dort in der Persönlichkeit, so auch hier im Kultursystem ein notwendiger Einheitstrieb und eine nach Umfassung und nach Ausgleich ringende Entwicklung, die nur der lebendige Ausdruck jener Strukturanordnung ist. — Aus ihr wird eine eigentümliche innere Problematik aller Kunst verständlich, wie auch der Gegensatz und Kampf der philosophischen und religiösen Lebensbildung und Kulturbeherrschung. „Denn es liegt der furchtbare Ernst der Religion und Philosophie darin, daß sie den inneren Zusammenhang, der in der Struktur unserer Seele von der Wirklichkeitsauffassung zur Zwecksetzung geht, in seiner objektiven Tiefe erfassen und aus dieser selber das Leben gestalten wollen. So werden sie zu einer verantwortlichen Besinnung über das Leben, welches eben diese Totalität ist ... Innig verwandt, wie sie so sind, müssen sie sich, eben weil sie dieselbe Intention der Gestaltung des Lebens haben, befehden bis zum Kampf um ihr Dasein."

Diese Erkenntnis der Strukturanordnung der Kultur in ihren ineinandergreifenden Systemen aber eröffnet das Verständnis für Wesen und Ablauf des Kulturvorgangs selbst. Es bedarf nur der Erweiterung und Übertragung der Strukturbetrachtung von dem systematischen auf den genetischen Gesichtspunkt, um hier im Werden und Vergehen, in den Formen der lebendigen Entwicklung die tatsächliche Auswirkung der geschilderten Beziehungen anzuerkennen. Gerade jener tiefe unerbittliche Bewegungsantrieb, der das Leben der nach ihrer Einheit ringenden Persönlichkeit wie das Kulturwerden in gleichem Maß be-

herrscht, wird seinem Wesen und seiner Notwendigkeit nach auf bestimmte gesetzmäßige Verhältnisse beziehbar — als der einheitliche Ausgleichdrang, der aus der Spannung der Strukturanordnung sich erzeugt und weiterhin aus ihr bestimmbar bleibt. Sie ist der Grund, daß überhaupt von einer einheitsuchenden Bewegung des lebendigen Prozesses gesprochen werden kann, daß sich sein Ziel mit diesem Wort der Einheit wenigstens umgreifen läßt, weil es nur die formale Grundbedingung darstellt, unter der „Struktur in Tätigkeit" und d. h. eben als Entwicklung möglich ist.

8. RÜCKBLICK AUF FRÜHERE FORMULIERUNGEN.

Die hier formal beschriebene Strukturanordnung ist von sehr verschiedenen Seiten in der Geschichte des Denkens beleuchtet worden. Noch tiefer als die metaphysisch-anthropologische Unterscheidung Platons (vgl. diesen Band, B, S. 16f.) und die wissenschaftsmethodische des Aristoteles (vgl. Handbuch, Bd. I, C 43, 21) dringt die metaphysisch-psychologische Symbolik Augustins, vor allem in der Schrift De Trinitate (vgl. Handbuch, Bd. III, E, S. 40—50).

Augustinus läßt die dreigestaltige Einheit des Seelischen — in Selbstbewußtsein, Selbstgefühl, Selbstwillen — sich als Selbstverwirklichung der seelischen Totalität entfalten, vom Untergrund des Unbewußten bis zur höchsten Wachheit und zur mystischen Verklärung. In Verbindung trinitarischen und symbolischen Denkens hat er mit seiner Grundformel von *memoria, intellectus* und *voluntas* eine unerschöpfliche und unergründliche fruchtbare Möglichkeit seelischen Verstehens eröffnet. In der Dreieinheit dieser schöpferisch verflochtenen Momente bildet die *memoria* die „zeugend unterfangende Basis des Seelenlebens" mit seiner Polarität von *intellectus* und *voluntas*; sie entspricht auch als der Ausdruck von dessen Totalität dem Schöpferurgrund und dem Sein (*esse*) — wie, im Symbol der göttlichen Dreieinigkeit, dem „Vater". — Diese trinitarische Analogie wird in der hochscholastischen Philosophie, vor allem Thomas' und Bonaventuras, weiter ausgebaut bis zu dem Höhepunkt der Metaphysik Eckharts, die wieder in spekulativem Geist (und darum auch in Wahlverwandtschaft zu Plotin) die Wesenseinigung ins „unbewegte Zentrum", in den „Seelengrund" zurückverfolgt: *in abdito semper meminit, intellegit, vult* — als das wiedergewonnene Gottebenbild. (Wie lehrreich sich das Variationsgesetz dieser Dreiheitsanordnung bis in die schematische Formulierung der verschiedenen scholastischen Systeme selbst verfolgen läßt, s. Handbuch Bd. III, C, S. 104, 124, 132.) Wird hier metaphysisch auf die innerste letzte Bezugseinheit des Geflechtes der Seelenkräfte hingewiesen, so ergründet Augustin vor allem ihr sich gegenseitig stützendes, bedingendes, gleichmäßig ineinandergreifendes Zusammenwirken, sowohl strukturell als Dreiheit von *memoria, intellectus* und *voluntas*, wie genetisch als Trias von *mens, notitia, amor*. (Vgl. Handbuch Bd. III, E, S. 51, 52.)

Was hier im Mittelalter seine konstruktive Durchbildung erhält, das kommt zu seinem ersten neuzeitlichen Ausdruck auf anthropologischem Gebiet (der „mythische", der „religiöse" und der „humanistische" Typus, Handbuch Bd. III, A), um dann entsprechend die gegensätzlichen Hauptrichtungen, den naturalistischen Empirismus Englands und den spiritualistischen Rationalismus Frankreichs wieder in der kritisch-spekulativen Synthese der deutschen Philosophie zu überbauen — von den drei Kritiken Kants bis zur Dreiheit des „absoluten Geistes", dem kulturellen Spiegelbild der Hegelschen Metaphysik. Weil hier doch gegenüber der natürlichen, lebendigen früheren Fülle der wirklichen Totalität die Fassung der Dreieinheit wieder

in das bloß Intellektualistische entgleitet, darum arbeitet sich, nach dem Abbrechen der Tradition im 19. Jahrhundert, nun ihr tieferes, wiedergewonnenes Verstehen erst von den Einzelwissenschaften aus zum alten, erneuerten Ziel der Philosophie durch. (Rothacker hat diesen Vorgang in seiner Verflechtung systematischer wie typologischer Momente aufgezeigt: Handbuch Bd. II, C.)

Die grundsätzliche Dreiheit möglicher Weltanschauungen wiederholt sich schließlich in der Dreiheit grundsätzlich verschiedener Wissenschaftstypen und ihrer typischen grundlegenden geistigen Formungsweisen. Dabei genügt es nicht, daß nun Kulturphilosophie und Kulturwissenschaft sich ihrer selbst als *Struktur-*(Gestalt-)Wissenschaft bewußt werden, die gleichmäßig selbständig, andersartig, mitten zwischen den *Natur-*(Gesetzes-) und den Geistes- (*Logos-*) Wissenschaften steht (dieser Band, E, S. 122). Wird nicht nur nach den Wissenschaftsinhalten, sondern schon methodisch nach den grundsätzlichen Wissenschaftsverfahren unterschieden, so erscheint die prinzipielle Dreiheit gleichberechtigter doch völlig artverschiedener Wissenschafts- wie überhaupt Betrachtungsmöglichkeiten: Die Betrachtungsweise verfährt entweder *kausal-aetiologisch* oder *final-teleologisch* oder *formal-morphologisch*, je nachdem Ursache und Gesetz (Begründung) oder Zweck und Ziel (Bewertung) oder endlich Form (Gestalt) und Sinn (Bedeutung) jeweils Einstellung der Frage und Forschungsobjekt bestimmen. (Vgl. Handbuch Bd. III, E, S. 97, 20, wie andererseits diesen Band, F, S. 85, 20.)

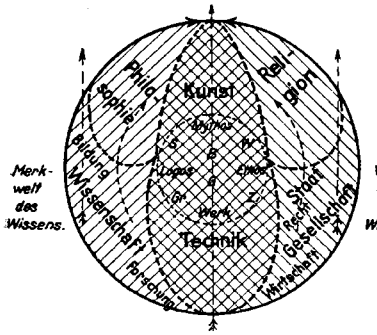
Es ist gleichberechtigt, die Erscheinungswelt kausal, aetiologisch, nach Gesetzen, oder morphologisch, nach Gestalten zu erforschen; nur ergeben sich von Grund aus ganz verschiedene Weltbilder und Naturanschauungen, die wohl zum Teil auch ineinandergreifen und sich überdecken können, doch sich niemals aufeinander zurückführen lassen. Selbst eine vorwiegend oder rein geschichtliche Betrachtung der Natur ist möglich (als Geschichte des Planeten und seiner wandelnden Lebensformen), die als solche wieder dem Kausalgesetzlichen und auch der reinen Formenkunde grundsätzlich fern stünde. Eine jede dieser Betrachtungsarten ist für sich selbst autochthon und kann das Ganze der Gegebenheit auf ihre Art zu fassen suchen. Wohl aber vermögen diese verschiedenen Arten verschiedene Inhalte verschieden tief, d. h. mehr oder weniger in ihrem eigentlichen Wesen zu erfassen: Immer wird für den naturwissenschaftlichen physikalischen Stoff die kausal-aetiologische Betrachtungsweise am gemäßesten sein; immer wird die teleologisch-finale Forschungsart erst bei der menschlichen Geschichte, der Betrachtung menschlicher Zweckhandlungen und Absichten zu ihrem vollen Rechte kommen; immer wird andererseits die Kulturwissenschaft nur strukturell und das heißt letzthin morphologisch das ihr organisch gemäße Ziel erreichen können. Immer widerspiegelt die Dreiheit dieser grundsätzlichen, verschiedenen, doch teilweise einander übergreifenden selbständigen Weltbilder ihrerseits die Grundstruktur des Seelischen — im Widerspruch der gegenseitigen Verflechtung wie in dem hierin be-

gründeten Ablauf und Wechselspiel der Wissenschaftsperioden mit der jeweils sich verschiebenden Vorherrschaft der im Wechsel sich ablösenden Betrachtungsarten.

Inwiefern hier die geschichtlichen und typologischen, selbst die naturwissenschaftlichen, generalisierenden Gesichtspunkte in ihrem Ineinander und Nebeneinander anzuerkennen sind, ohne doch zu gewaltsamen und falschen Ideologien zu führen, hat A. Dempf in seiner Dialektik des Kulturganzen (dieser Band, E, S. 121—134) endgültig klargelegt. Sowohl das „Geistgesetz der Dialektik als auch das biologistische Naturgesetz bestimmter Abfolge" sind im geschichtlichen Kulturgebiet des Einmaligen abzulehnen, wo doch die Strukturerkenntnis typischer Grundformen das Verstehen ihres Wandelganges ethisch, logisch und metaphysisch ermöglicht. — Die polare Spannung der grundsätzlichen Verflechtung — im Verhältnis von „Schauen und Handeln" — hat O. Spann verfolgt in seiner Pneumatologie, in den „Teilganzen des Handelns" und der Sittenlehre seiner Gesellschaftsphilosophie. (Dieser Band, B, S. 64, 92, 149: „Was im Schauen angesammelt wurde, fließt im Wirken über.") — Lehrreich ist die selbständig entwickelte Auffassung jener Dreiheit im „dreistufigen typischen seelischen Prozeß" in dem Werk P. Krannhals', „Der Weltsinn der Technik", 1932, S. 188 f. — Zum Verhältnis der hier unterschiedenen Dreiheit zu der Aufstellung M. Schelers („Die Wissensformen und die Gesellschaft") von „Erlösungs-, Bildungs-, Leistungs-Wissen" vgl. im folg. S. 42. Zu der Rothackerschen Dreiheit vgl. F, S. 85. Zu Baeumler s. o. S. 27, 43. Hier soll, nach diesem Rückblick auf ergänzende Bestrebungen, Folge und Auswirkung jener Strukturanordnung selbständig zur Anschauung kommen.

9. STRUKTURSCHEMA UND KULTURAUFGABE.

Wie Mikrokosmos und Makrokosmos so widerspiegeln sich die seelische Struktur und die Kulturstruktur. Aus ihrer gleichen Eigenart folgen auch analoge Gesetzmäßigkeiten. Um ihr Verhältnis anschaulich zu machen, werde hier ein bildliches Hilfsmittel benutzt, das diese gegenseitigen Beziehungen graphisch verdeutlichen soll.



Strukturschema der Kulturtotalität

Der Kreisinhalt sei ein räumliches Sinnbild der Strukturordnung. Die von links her zu der Mittellinie ansteigende Strichelung bezeichne das Gebiet der *Merk*welt, des erkennenden, wissensmäßigen, aufnehmenden Verhaltens; die von rechts her ansteigende Strichelung bezeichne das Gebiet der *Wirk*welt, des tätigen, schaffenden, willensmäßigen, gestaltend handelnden Verhaltens. Sie überdecken sich ersichtlich in einem Mittelgebiet, dessen symbolische Bedeutung hier zunächst an seinem oberen Bereich klar werden soll. (Die weitere Erklärung dieses Schemas s. S. 40! Innerhalb der strukturellen Vierheit: Mythos, Logos, Ethos, Werk bedeute *S:* Sinn, *W:* Wert, *Gr:* Grund, *Z:* Zweck, *G:* Gestaltung, *B:* Bedeutung.)

Es gilt dabei, des bildlichen, symbolischen Charakters des Schemas bewußt zu bleiben, das Verhältnisse im Gleichnis andeutend umschreibt!

„Die in die Struktur des Seelenlebens zurückreichende gemeinsame Grundform" des Religiösen, Künstlerischen, Philosophischen (in Diltheys Formulierung) drückt sich am geschlossensten und deutlichsten in der künstlerisch-schöpferischen Tat aus: denn hier wird das „Aufnehmen des Äußeren" selbst schon — in dem bewertenden sinngebenden Gefühl — zur künstlerischen Formung und damit zur gestaltenden Tat. Sie kann sich von der einfachsten Elementarempfindung bis zum höchsten und umfassendsten Kulturgehalt in sich selbst schon erfüllen und damit erfüllte in sich ruhende Schöpfung, d. h. Gestalt werden — im Kunstwerk selbst. Es schaltet sich in der Kulturstrukturanordnung das Gebiet der Kunst so gleichsam zwischen die Gebiete der Philosophie und Religion inmitten ein, in denen jeweils wissensmäßiges und willensmäßiges Verhalten schon von sich aus nach der (philosophischen und religiösen) Überhöhung zu der Gesamteinheit trachtet.

Sowohl im Prozeß des ursprünglichen seelischen Verhaltens wie auch im Strukturgefüge der Gesamtkultur wird aber dieses höchste Einheitsziel ausschließlich nur erst in dem reinen Gleichgewicht, dem innerlichen vollen Ausgleich beider Seiten selbst erreicht, in dem die „Merkwelt" aufnehmenden Schauens (Wissens) möglichst rein und möglichst vollinhaltlich in die „Wirkwelt" tätig gestaltenden Schaffens (Willens) übergeht, sich gleichsam „sättigt". — Dies ist das unbewußte Ziel seelischen Strebens: nach der Einheit der Totalität, der „in sich zurückkehrenden Totalität", die nur von innen her, nur „von der Mitte aus" zu verwirklichen ist. Dies ist ebenso das Ziel der nach der Einheit suchenden Kulturbewegung, die nur dann organisch wachsend und gesichert, in zentraler Richtung zu dem Einheitsscheitelpunkt aufsteigen kann, wenn jede ihrer beiden grundsätzlichen Kräfte gleichmäßig lebendig und im Gleichgewicht des Ganzen, d. h. wenn das Ganze der Bewegung selbst einheitlich im Wachstum verharrt. Darum die „Mittewendigkeit", um einen treffenden Ausdruck Spanns aufzugreifen, darum das Zueinanderneigen — (wie im Bildschema der beiden Kreispfeilbögen, so in der Wirklichkeit des seelischen wie des Kulturprozesses) der zwei Grundkräfte und grundsätzlichen Gegenseiten, die in der Wachstumbewegung und -durchdringung sich erst selbst erfüllen und verwirklichen. Nur wenn die Mittewendigkeit, das volle und gegenseitige „Gleichgewicht" des seelischen Vorgangs erhalten bleibt, entgeht er der Gefahr einseitiger Erstarrung, des Zurücksinkens zu dem Bereich bloß wissensmäßiger (wissenschaftlicher) oder bloß willensmäßiger (gesellschaftlich-sozialer) Tätigkeit, statt beiderseits die Kraft zur Überhöhung in die (philosophische) Sinn- oder in die (religiöse) Wert-Gestaltung zu gewinnen. Und nur wenn sich die Bewegung des Kulturprozesses im „Totalitätswachstum" behaupten kann, steigt der Prozeß auf der synthetischen zentralen Wachstumslinie (der mittleren Pfeilrichtung) an, statt beiderseits sich nur in Außenreiche zu verlieren, ohne mehr die Einheit zu erreichen.

Eben diesen Zustand zeigt die Kultur der Gegenwart. Wachstumskräfte sind vorhanden, beiderseits; doch stehen sie nicht im organischen Kulturzusammenhang, sind nicht mehr auf die Gesamteinheit gerichtet. Der Lebensbrennpunkt der gealterten Kultur der Gegenwart liegt in der wissenschaftlich-intellektuellen oder der gesellschaftlich-sozialen Sphäre, die nun keiner nachträglichen Überhöhung zur Gesamteinheit mehr fähig ist. Die wirkliche Gewalt des äußeren spürbaren Fortschritts wirkt nur mehr in diesen Außenreichen und sie ist hier wohl noch aufwärts aber nicht mehr zu der Scheitel-Mittelhöhe der Kultur gerichtet. Die Kräfte der Kulturfunktion weisen darum nur getrennt (in dem Bildschema parallel) ins Leere — an organisch wachsender Vereinigung durch den geschichtlich abgelaufenen Prozeß und sein seither gereiftes und erstarrtes Resultat gehindert. Nur aus einem schon von Anfang an zentralen Fruchtboden des kulturellen Werdens könnte noch die Wachstumskraft zu jenem Gesamteinheitsziel aufsteigen, könnten jene beiden gegensätzlichen Funktionen, statt sich in dem Außenbezirk intellektuellen und sozialen Lebens zu erschöpfen, ihrem Wesen nach geeint, unmittelbar auf gleichem Boden, in der gleichen Arbeitswirklichkeit zusammenwirken. Ihr organischer Zusammenschluß, der in dem „oberen" Bereich des kulturellen Kosmos nicht mehr möglich scheint, müßte sich so vom Anfangs-, vom Erzeugungsgrund schon vorbereitet und gesichert, in dem eigenen zentralen Aufstieg ständig immer neu behaupten, bis er abermals das Ziel der inneren Einheit, nun als Reife der selbständigen Kulturtotalität, erreicht hätte. Aus solcher Wendung zu dem Grund, gleichsam zum materiellen Unterbau des heutigen Kultursystems ergäbe sich die letzte positive Möglichkeit, die letzte sich neu bildende Bedingung einer wirklichen Kultur der Zukunft.

10. TECHNIK ALS KULTURFUNKTION.

Durch die Vereinigung der in dem Bisherigen vorbereiteten Erkenntnis des Wesens der Technik mit der hier hervorgehobenen Forderung der Kulturerfüllung schließen sich die Linien unserer systematischen Beurteilung zu einem eigentümlichen Ertrag zusammen. Der methodische Ausblick des I. Teiles hat gezeigt, daß auch die heutige Technik nicht nur im äußerlichen Sinn in die angrenzenden Kulturgebiete wissensmäßiger und willensmäßiger Auswirkung sich verzweigt, sondern daß in der technischen Werktätigkeit als solcher prinzipiell der innere Gegensatz jener Gebiete selber schon zur fruchtbaren, unmittelbaren Aufhebung gelangen kann. Die Strukturlehre der Kultur aber hat andererseits gezeigt, wie der (der seelischen Lebensform analoge) grundsätzliche Vorgang innerer Kulturerfüllung in der Tat dem Wesen — wenn auch nicht dem Grad des Inhalts nach — identisch scheint mit der lebendigen Verschmelzung, jenem „Gleichgewicht" zwischen Erkennen und Gestalten, wissensmäßiger Aufnahme und tätiger Zweckwirkung, wie es

elementar, in primitiver Form, in der technischen Werkschöpfung verwirklicht werden kann. Damit erscheint die Technik, als Kulturfunktion betrachtet, ihrer Möglichkeit nach, als ein solcher geforderter Wurzelboden und Erzeugungsgrund eines erneuten wirklichen organischen Kulturwachstums „von unten her", das sich vielleicht einst wieder auch der vollen inhaltlichen Totalität mächtig erweisen könnte.

Technik in diesem allgemeinen, weitesten und tiefsten Sinn — im Sinne schöpferischer, produktiver Arbeit um des sinnerfüllten Lebens willens — ist nichts heute erst Entstandenes. Sie ist gleich ewig, gleich notwendig, gleich ursprünglich, uranfänglich mit der Menschheit, mit dem Menschlichen, sobald dies überhaupt den ersten Schritt vom Tier zum Menschen und das heißt zur menschlichen Kultur zu tun vermag. Kultur — in diesem Wort, das die letzte Vergeistigung unseres Problems bezeichnet, liegt, der Wurzel nach, sein erster Ursprung eingeschlossen. Das Bebauen und Bearbeiten der Erde als erste äußere Weltgestaltung ist der dauernd fortzeugende Anfang jenes unaufhörlich sich erweiternden Arbeitsprozesses, der die menschliche Kultur geboren hat, erhält und steigert, von der einfachsten Bewältigung des Materiellen an bis zu den letzten Höhen geistig schöpferischer Leistung, die immer neu das Chaos abwehrt von der Menschheit und dem Menschlichen — so wie dereinst die Arbeit selbst das Menschentum erst bildete, ermöglichte und von der Tierheit und dem Chaos abgesondert hat. Nur in der Arbeit und nur durch die Arbeit konnte dieser Schritt gelingen, der das Mögliche, die Anlage erst voll zur Wirklichkeit erhob im Zwange der Zusammenarbeit, wie sie an günstigen Ansiedlungsstellen der Erde aus gemeinschaftlicher Not und aus gemeinschaftlichem Tatendrange sich ergab. Erst durch die Arbeit erlöste die Gemeinschaft den einzelnen genügend lange von dem fortwährenden Kampf-, Abwehr- und Raubzustand zu freierem, gemeinsamen Einwirken, Schaffen und Erleiden in der sozialen Umwelt, wie andererseits von dem Angstzustand des chaotischen und überwältigenden Grauens vor der Außenwelt zu ihrem reiferen und geistigeren Aufnehmen, Erfassen und Gestalten.

In diesem Anfangszustand aber ist zugleich auch schon im Keim verwirklicht, was dann später wieder erst so schwer erreichbar wird: die schöpferisch unmittelbare Einheit der polaren Grundfunktionen der Kultur wie des Bewußtseins — der aktiven, willensmäßig tätigen, einwirkenden und der passiven, intellektuellen (die Merkwelt) aufnehmenden. Der Ackersmann, der Hirt und Jäger, der primitive Werkmann, Arzt und Priestermagier des Kulturbeginns entwickelt in der Arbeit und Bearbeitung, der Erfassung der Außenwelt — der fruchtbringenden und zum Grab dienenden, freundlichen, feindlichen Erde — alle grundsätzlichen Seiten seines Wesens aneinander, durcheinander, je nach Maß seiner Bewältigung des erfaßten Daseins und d. h. eben seines Daseins! Sein für die Kulturgestaltung und ihr Wachstum notwendiges Wissen,

Vorstellen, Empfinden wächst gemäß seinem Gestalten, Tun und Handeln selbst in seiner Arbeit, seinem Werk und seiner Leistung; er erarbeitet sich geistig, als Vorstellungsordnung, was und wie er (materiell und geistig) einwirkt auf die Welt, und umgekehrt kann jederzeit sein Wollen, Tun und Handeln Ausdruck seines geistigen Besitztums sein, dessen Inhalt als solcher voll in die Aktivität einfließen kann. Tun und Denken, Vorstellung, Wertung und Willenstat verlaufen so nicht in getrennten Bahnen, sondern sind im Leben selbst verschmolzen, und erwachsen in und durch die Arbeit, die Werkleistung, stetig in gleichmäßigem Zusammenhang.

Wie schon im Rhythmus primitiver Körperarbeit ein als Kunst einigendes und gefühltes Moment das Lebensganze voll durchströmt, so kann sich weiterschreitend Wissen, Vorstellen und Fühlen noch organisch in die ihm gemäße Tätigkeit umsetzen; und wieder aus diesem Wollen und Tun heraus entsteht die ihm gemäße vorgestellte Geisteswelt in dem Gebiet des äußeren wie des inneren Lebens. Ihr synthetischer, hier zuerst als Magie und Mythos erwachsender Überbau ist darum wieder intellektuell und religiös zugleich, Denken und Wollen dem Prinzip nach abermals in sich versöhnend und vereinend. Wie aus dem Chaos angsteinflößender Umgebung sich hier langsam die besänftigten, bekannten Mächte lösen, wie das eigene, aus Furcht und Wirrnis sich klärende Wollen ihre Ordnung und Verwandtschaftskraft erzeugt, so tritt als ihre Einheit in mythisch-magischer Formung dann Gottheit um Gottheit, Sinn und Macht erkämpfend auf, als Ausdruck und Gestaltung der gleichmäßig reifenden und noch gleichmäßig sich erfüllenden Lebenstotalität, die wiederum ihren erwachenden geschichtlich-religiösen Bewußtseinsinhalt im gemeinsamen — technischen — Werk des Gräber- oder Kultbaus, wie des Ritus und der Lebensformung rein verkörpern kann. (Ein größtes Beispiel ist die technisch, künstlerisch, politisch, religiös gleichmäßig unerschöpfliche Bedeutung der ältesten Pyramiden- und selbst Steinzeitbauten. Vgl. S. 25.)

Die Gegenwart, wie jede spätere und fortgeschrittene Kulturperiode, kennt diesen Elementarvorgang, die Wurzel jeder schöpferischen Kulturtätigkeit, in solcher Reinheit und umfassenden Erfüllung nur mehr in der einzigen, freilich zentralen Kulturtat des künstlerischen Schaffens. In seiner unmittelbaren völligen Ineinssetzung von Aufnehmen und Einwirken, von Vorstellungsgestaltung und Empfindungsausdruck, verwirklicht sich in dem Schöpfer eines wahren Kunstwerks stets aufs neue der Grundvorgang der Kultursynthese — wenigstens seinem Prinzip und seinen Kräften nach. Freilich nur im Prinzip; denn jener mittlere, zentrale, künstlerische Vorgang beschränkt sich eben auch nur auf das innere, mittlere Reich des entwickelten kulturellen Leben: Die künstlerische Tätigkeit schließt sich zu ihrem eigenen Bereich zusammen, ohne aber mehr, wie einst am Anfang der Kultur, in sich noch die Gesamtheit der Kultur verwirklichen und umfassen zu können. Es gälte vielmehr — wie der Künstler in der Werkgestaltungsarbeit beide Grundfunktionen nur als eine einzige lebendig auswirkt und dadurch sein Sein einheitlich produktiv zusammenfaßt — so auch den nicht mehr primitiven, den entwickelten Gesamtgehalt einer entfalteten Kultur in schöpferischer Arbeit zur Totalität der eigenen in sich gereiften Einheit zu erfüllen, noch bevor die einseitigen Reiche wissensmäßig-intellektueller oder willensmäßig-religiöser Formung sich vereinzelnd (und darum zuletzt erstarrend) abgespalten haben.

Wäre es möglich, von der einfachen lebendigen Einheit ausgehend, die in jedem schöpferischen Arbeits- oder Leistungsvorgang Tun und Denken, willentlich und wissentlich gegründetes Verhalten, in dem Werk unmittelbar vereinigt, so auch auf den spätern, ausgebildeteren Stufen des Kulturwachstums von Schritt zu Schritt in gleichmäßigem Fortgang

und damit in „gleichgewichtigem" organisch sich verknüpfendem Zusammenwirken diese Einheit stets aufs Neue zu erleben, dann würde das heute als unmöglich erscheinende ferne Ideal Gestalt annehmen können: daß kein Wissen anders als vom ganzen Menschen voll erlebbar und erlebt sich bildete als das Produkt seiner gesamten, zusammengeschlossenen Persönlichkeit; und daß hinwieder seine reife Tätigkeit die ganze Fülle geistiger Verarbeitung des Wissens produktiv enthalten und fortführen würde. Dann erwüchse wirkliche Kultur von einem inneren Lebenszentrum aus, das sich in seinen wachsenden Inhalten selber doch beständig gleichmäßig erfüllen könnte. Denn nur jenes Wissen ist lebendig und von Lebenswert, das unser ganzes tätigkeitserfülltes Dasein in seiner Einheit erhöht. An Punkten nur, gleichsam an Einzelstellen der persönlichen Entwicklung leuchtet solche Einheit auf — bei jedem anders und aus anderem Anlaß, vielleicht einmal nur im Leben, an irgendeinem Hauptgedanken, einer Leistung (als „Volltat") in ganzer Tiefe und Lebendigkeit erfahren. Solche Stellen sind aber Andeutungen, Hinweise auf eine Gesamteinheit des Lebens, die durch Ausgestaltung und Behauptung dieser sich verbindenden Ansätze zu erreichen möglich sein muß — freilich nicht auf theoretischem Weg, durch Gedankenausbau, sondern dadurch, daß von Anfang an jene Einheit gesichert und gesteigert würde, die in der schöpferischen Arbeit wirksam ist und die den unablässig in ihr Wirkenden von innen her ergreift, erhöht und ihn zu mehr macht als er war und ist — nicht intellektuell, in bloßem Wissen, und nicht ethisch nur, im persönlichen Handeln, sondern ganz umfassend, in gleichmäßigem Wachstum zu einem mächtigeren, reiferen, entwickelteren Organismus des beherrschten und tiefer erfüllten Lebens.

Es wäre so ein steigender Aufbau des Lebens denkbar, der nichts Fremdes mehr enthielte und die Wirklichkeit des Daseins von der einfachen aufnehmenden Verarbeitung bis zu der letzten innersten Vergeistigung doch einheitlich umspannte — so wie im großen der Kulturzusammenhang eine gegliederte Gesamtheit schöpferischer Wirkung bilden könnte, von dem Untergrund technischer Arbeit, der Natur- und Erdbeherrschung an, bis zu den Höhen geistiger Gestaltung und rein seelischer Kulturvollendung — nicht eine nachträgliche Zusammenordnung sondern ein gelebter, innerer Zusammenhang! Schon die schaffende Kraft der so erfaßten Unterschicht, der technischen Grundlage, würde in sich selbst fortschreitend zeugend aufwärts durch die Glieder dieses lebendigen Ganzen dringen, die sie nach und nach im eigenen Wachstum hervortreibt und wieder durchströmt, gleichwie das Blut den von ihm selbst ernährten Organismus. Denn diese Einheit der Kultur und ihrer schöpferischen Arbeitsleistung verbände innerlich das Unterste noch mit dem Höchsten, die Wurzelschicht noch mit dem Gipfel, da beide ihrem letzten Wesen nach ein und dasselbe wirkende, lebende Dasein bilden, ein und dieselbe Aufgabe bedeuten würden.

11. SYSTEMATISCHE VORAUSSETZUNGEN UND TYPOLOGIE.

Damit wird die Bedingung sichtbar, unter der allein Technik in diesem Sinne als Kulturfunktion verstanden werden könnte. Es käme darauf an, ob es der Gegenwart oder der Zukunft noch gelingt, trotz der Kulturzerklüftung und des Zurücksinkens der Kulturbewegung, jenen Hauptstrom, der in der modernen weltbeherrschenden Technik so unaufhaltsam mehr und mehr Gebiete der Kultur zu überfluten, ja nur zu zerstören droht, derartig zu vertiefen, daß die in ihm fortwirkende Arbeitskraft und schaffende Gewalt dem Wesen nach tatsächlich wieder die Vereinigung der beiden kulturellen Grundfunktionen selbst verwirklichte; und ihn derartig zu erweitern, daß sein Eigenwachstum sich organisch zur inhaltlichen Kulturgesamtheit dieser Gegenwart entfalten könnte.

Könnte nur der Kern solcher technischen Tätigkeit und Kulturarbeit — eben als Arbeit, als Werkgestaltung — sich auch inhaltlich zum innerlich umfassenden Erleben steigern, so wäre in Anbetracht der systematischen Verflochtenheit und Ähnlichkeit der technischen und kulturellen Strukturordnung auch sein Wachstum zur Kulturgesamtheit möglich, an jeder Stelle und an jedem Punkt des weitverzweigten technischen Herrschaftsbereiches, wo nur immer und in welchem Grad nur immer schöpferisch gestaltende Erfüllung des in innerlich sinnvoller Arbeit angespannten Lebens eintritt.

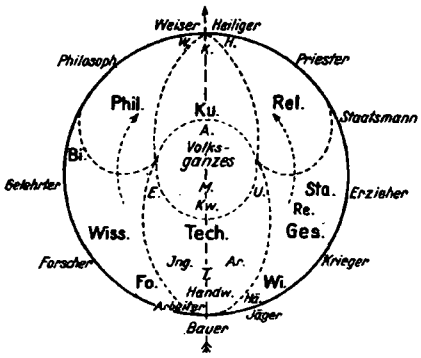
Dieser Lebenskern und Keim, gleichsam die Urzelle der geforderten Vollkultur, entspränge nicht aus irgendeinem theoretischen Geheimnis, sondern allenthalben aus der sachlichen Notwendigkeit erfüllter Arbeit selbst, als immer neuer Ansatzpunkt und Kraftquell einer überall und ständig möglichen Verwirklichung, die nur der wirkenden Gewalt der neuen Zeit entstammen kann: Von dem Verständnis primitivster Arbeit und der ihr zugrunde liegenden Naturvorgänge bis zu der Gesamtheit unseres Wissens von der Außenwelt, und wiederum von dem Erlebnis reiner Arbeitsleistung, ihrer Werkverantwortung, ihrer Eingliederung in die Gemeinschaft bis zum Überbau sozialer, politischer, ethischer, und schließlich metaphysischer und religiöser Bindungen entwickelte sich so nach beiden Seiten ein organischer beständiger Zusammenhang, in dem, auf jeder Stufe und von jeder Stelle, aus dem Lebensuntergrund der schöpferischen Arbeit die lebendige Gesamtsynthese sich erheben könnte. Selbst das letzte Ziel der philosophischen und religiösen Allumfassung kann in diesem gleichen Sinne ausgewertet werden — auch noch im gewaltigsten Versuch der weltbegreifenden, weltschöpferischen Phantasie wie der sinnbildenden Wertung von Mensch und Menschheit trägt inhaltlich der Zentralbegriff und Zentralsinn der Lebensarbeit noch das ganze All, so wie er für den Einzelnen die innere Lebensrechtfertigung enthält.

Nur wenn der einfache Land- oder Industriearbeiter wie der Höchstgebildete, wenn der Gelehrte wie der Mann der Tätigkeit, von ihrer Arbeit, ihrem Leben aus unmittelbar zu dem Zusammenhang der vollen Kultureinheit aufzusteigen fähig wären (wenn auch je nach Art und Standort ihrer Arbeit in geringerer oder größerer Lebensbreite), könnte von der Möglichkeit einer einheitlichen Gesamtkultur gesprochen werden, die an all den Arbeitsstätten, all den Lebenspunkten vielfältig erwachsend, doch eine umfassend lebensvolle Einheit bilden würde — vom Wissensganzen bis zum Wirkungsganzen in stetiger Ordnung überleitend, und die Lebenskraft der Gegenwart mit den Kulturerbschaften der Vergangenheit selbstschöpferisch befruchtend. Nur wenn es gelingt,

aus dem realen nüchternen Prozeß der notwendigen Arbeit, gleichsam aus dem Druck und Drang des Alltags selbst die Flamme seelischer Belebung zu entfachen, kann sich an ihr das Schöpferfeuer einer dauernden und steigenden Kulturgestaltung nähren, die durch eigene Kraft allseitig in die Lebenstiefen vordringt. Aber diese Kraft ist keine andere als die auf den rein geistigen Gebieten die Kulturwerke der seelischen Formung vollbringt. Darum ist sie und ihre Tat schon selbst der Weg zur inneren Kulturerfüllung, die nicht fern und abgetrennt in irgendeinem Geisterreich vor sich geht.

Würden, wie es den Anschein hat, heute getrennte Kulturströmungen nebeneinander fluten — eine verbrauchte, unfruchtbar gewordene geistige und eine jugendliche, inhaltsleere, materielle „technische" — dann wäre es unmöglich, diese immer weiter abdrängenden Richtungen je wieder wirklich zu vereinigen. Keine Macht der Welt vermag von außen der fortstürmenden Kraft des technischen Fortschritts ideale Ziele aufzustellen und ihre Naturgewalt nachträglich mit dem geistigen Kulturgebiet in inneren Zusammenhang zu bringen, wenn nicht in der technischen Kulturarbeit die eigene Seele, die lebendige, im tiefsten Innern schaffende atmende Seele selbst erwacht! Dieser, aus der technischen Kultur dereinst erwachten, sie beherrschenden und der Natur wieder rein hingegebenen Seele aber braucht kein geistiger Gehalt mehr fremd zu sein. Sie fände noch im höchsten dieser Inhalte und noch im ältesten Gewand nur ihre eigenen Gesichte, ihre eigene Sehnsucht wieder, deren Ziel dann erst im vollen Maß erreicht sein würde.

Die hier erörterten Verhältnisse soll nochmals das sinnbildliche Strukturschema in graphischer Anschaulichkeit verdeutlichen. Es zeigt in seinem Aufbau das Gebiet der als Kulturfunktion verstandenen Technik zentral gelagert, unmittelbar unter dem gleichfalls zentral liegenden Gebiet der Kunst. Die beiden überdecken sich teilweise auch in einem Mischgebiet (etwa des Kunsthandwerks, auch der Architektur z. T.) wie sie auch wohl historisch in den ältesten Kulturanfängen teilweise verschmolzen waren. (Vgl. auch die Aristotelische Unterscheidung zwischen *πoίησις* und *τέχνη*, wie überhaupt die bedeutsame ontologische Ästhetik Aristoteles': Handbuch Bd. I, C, S. 46. Das griechische Wort für Kunst heißt *techne*!) — Aber ein wesentlicher Unterschied ist zwischen diesen beiden mittleren Gebieten zu beachten, die jeweils die *Willens-* mit der *Wissens*seite des Strukturschemas in sich zur Deckung bringen: Das Gebiet der Kunst ist hier (im oberen Bereich des Kulturkosmos) eingeordnet zwischen den von beiden Seiten gleichermaßen nach dem Scheitelpunkt aufstrebenden Gebieten der Philosophie und Religion. Die Technik aber, in dem unteren Bereich des kulturellen Kosmos, scheidet und vermittelt die Gebiete (der Wissenschaft und Forschung einerseits, der Wirtschaft und Gesellschaft andererseits), die selbst nur über ihre geistige Erhöhung (zur Philosophie oder zur Religion) zum letzten Einheitsziel aufsteigen können; nicht mehr aber, oder nicht schon, durch den Ausgleich gegenseitiger Vereinigung. (Im Schema deuten die zwei Kreispfeilrichtungen das Wachstumsziel dieser Gebiete, ihre *Mittewendigkeit* und ihre Konvergenz erst in der geistigen Überhöhung zum Scheitelpunkt des Kulturkosmos an.) — Damit zeigt sich die ausnehmend günstige Mittelstellung des Strukturgebiets eben der Technik: in ihrem Gebiet spezifischer, gestaltender Werktätigkeit verflechten sich von Anfang an, wirklich „von Grund aus" beide Grundfunktionen, deren Einheit, deren Gleichgewicht als innere Wachstumsbedingung des Kulturganzen erschien.



Struktur-Typenschema

Der Mittelpfeil zum Scheitelpunkt des Bildschemas verdeutliche dieses gleichmäßige Einheitswachstum des Kulturganzen, das mit dem organischen Aufstieg der „Technik" als Kulturfunktion zusammenfallen würde, wenn sie die vorausgehend erörterten Bedingungen erfüllen könnte. Dann erhöbe sich auf dieser „Mittellinie" die gleichmäßige (gleichsam in Kreisen steigend sich erweiternde) jeweils im *Gleichgewicht* in sich beruhende Kulturerfüllung jeder Stufe bis zur schließlichen Gesamtumfassung (im Bilde: des Umfangkreises). — Dabei ist das Mißverständnis zu vermeiden, als sei irgend einer dieser Typen und eines dieser Kulturgebiete absolut wertvoller als die anderen. Es gilt, von j e d e m aus (im Bild: nicht äußerlich an die Peripherie, sondern) in das lebendige Zentrum des Ganzen vorzudringen und von d o r t aus das Gesamtwachstum organisch zu erneuern. (Vgl. S. 32, 44!)

Endlich kann das Bildschema auch noch als Hilfsmittel dienen zur Verdeutlichung von Stellung, Anordnung und Verhältnis der k u l t u r e l l e n T y p e n selbst, deren hauptsächlichste in das Bild eingetragen sind: Vom *Bauer*, von dem „Erdbebauer" als dem mittelsten und primitivsten Typus an entfaltet sich dieser Zusammenhang nach beiden Seiten der Strukturanordnung ins Einseitige — über den reinen *Forscher* und *Gelehrten* bis zum *Philosophen* und dem *Weisen*; andererseits über den *Krieger*, *Erzieher*, *Staatsmann* zu dem *Priester* und zum *Heiligen*. — Im mittleren Gebiet stehen die mehrseitigen Typen; denn der *Techniker* (*T*) als solcher — *Arbeiter* oder *Ingenieur (Ing.)* — kann mehr dem Wissensmäßigen (Erforschen), mehr dem Konstruktiven (Schaffen) oder mehr der wirtschaftlich-sozialen Tätigkeit (vom *Händler* bis zum *Unternehmer*) in seiner Arbeit sich annähern; entsprechend kann der *Arzt (Ar.)* entweder mehr als wissenschaftlicher Erforscher, oder als Chirurg, oder als Seelenheilarzt (mit Übergang zum Erzieher) einen sehr verschiedenen Typus verkörpern. — Der *Techniker* in seiner Steigerung in das Geniale wird zum Typus des *Erfinders (E)*, hier mit Vorwiegen der Wissensseite, oder auf der anderen Seite zu dem technisch-wirtschaftlich-sozialen Führer oder *Unternehmer (U)*.

Als primitive Form steht auch der *Handwerker (Handw.)* durchaus in rein zentraler Stellung, in besonderem Maß der *Kunsthandwerker (Kw.)*, von dem, wie vom *Architekten (A)* aus, darum ein stetiger, unabgrenzbarer Übergang zum *Künstler (K)* führen kann. Die historische Betrachtung würde den ältesten „mittleren" Typus in dem „*Magier*" *(M)* sehen, der noch Kunst, Philosophie und Religion, Technik und Medizin im Keim in seinem Tun und Sein vereinigt, in der Knospe noch zusammenhaltend, was sich später in so scharf geschiedene Gebiete trennt. — Die höchsten Typen aber, der *Heilige*, der *Weise* und der große *Künstler (H. W. K.)*, treten geschichtlich doch g e g e n e i n a n d e r auf. Wer sich die größten Kulturgestalten unter ihnen vergegenwärtigt (etwa Buddha — Lionardo, Goethe, Michelangelo — Franziskus), kennt diesen tragischen Antagonismus der Gipfel der Menschheit. Jeder ruht, wirklich im Innersten des Ganzen, aber für den anderen unangreifbar, einsam in sich selbst.

In diesem Widerstreit symbolisiert sich nur in höchster Form (vgl. S. 29f.) der allgemeine Gegensatz, der die Strukturordnung durchwaltet und aus ihrem Ausgleichsdrang den steigenden und sinkenden Kulturprozeß bedingt — ohne daß er doch irgend mit „naturgesetzlicher Notwendigkeit" ablaufen würde (vgl. u. Kap. 18 und S. 66!). Zur Problematik des Prozesses vgl. Sprangers Akademieabhandlung 1926 und Rothackers Ausführung zur Kulturzyklentheorie (Handbuch Bd. II, C, S. 99f.); zur grundsätzlichen Unterscheidung von Philosophie (Metaphysik) und Wissenschaft vgl. u. S. 48,12. (Sie ist nicht Wert- sondern A r t unterschied.)

So wenig diese Typenanordnung des vollentfalteten Volksganzen mit ihrer Stellung der einzelnen Typen (in dem Schema oben oder unten) irgendeine Wertbeurteilung verknüpft, so wenig ist die strukturell zentrale Stellung, in der hier die Technik als Kulturfunktion erscheint, der Ausdruck eines Werturteils. Sie soll allein ihre günstige Möglichkeit bezeichnen in Hinsicht auf eine schöpferisch synthetische, einheitliche Kulturumfassung, wie sie hier als ideale Zielrichtung und Wachstumsbedingung erörtert worden ist. In diesem Sinne allerdings entspricht wohl das Bildschema (jener mittleren Pfeilrichtung im Kulturverlauf) auch dem historischen tatsächlichen Geschehen einer fernsten Vorzeit. Denn schon einmal war die ursprüngliche Technik — fern der Problematik späterer Kultur! — mit religiösem primitivem Tun verschmolzen und gestaltender Ausdruck eines lebendigen Kulturinhalts, in Kult- und Grabbau, Opferritus, Jagd- und Kriegs-Bildzauber, Heilwissen, Pflanzung und Züchtung *Wissen*, *Werk* und *Wollen* einer menschlichen Gemeinschaft einheitlich in ihrem Sinn zusammenfassend. Dieser Richtungshinweis zu dem organischen Mittelpunkt einer lebendigen Kulturerfüllung — als Erinnerung und zugleich andererseits als Ziel und Möglichkeit der Zukunft — bindet so Anfang und Ende der durchlaufenen Entwicklung aneinander, wie auch analog hiezu jener Zentralbegriff der schöpferischen Arbeit sowohl primitiven Ursprung, wie letzte Vergeistigung des untersuchten Wesens der Technik umspannen könnte. Diese Tatsache bildet ein methodisches Spiegelbild zu dem erreichten gedanklichen Resultat der Untersuchung, die es unternahm, den eigentlichen schaffenden Prozeß der Technik in den Mittelpunkt schon des Strukturgefüges der Kultur zu rücken, bzw. die die mögliche Gleichheit ihrer Strukturen und ihrer Wachstumsbedingungen aufzuzeigen versuchte.

12. VERGLEICH MIT ANDEREN AUFFASSUNGEN.

Die hier vertretene, aus Diltheys Ansätzen entwickelte Kulturanschauung unterscheidet sich von anderen vor allem durch den streng zentralen Standpunkt, den sie einnimmt: Das Kulturgefüge liegt vor ihr als ein völlig gleichmäßiges und gleichwertiges Ganzes. Kein einzelnes Kulturmoment, welches auch immer, wird von ihr als hauptsächlich oder gar als alleinherrschend betrachtet. Eben nur aus dem Zusammenwirken aller, aus ihrer Verflochtenheit und ihren gegenseitigen Beziehungen ergibt sich die Gesetzmäßigkeit und die Problematik des Kulturverlaufs mit seiner wechselnden (jetzt erst begründbaren!) Vorherrschaft eines Einzelfaktors. Niemals wird es gelingen, die anderen auf diesen einzelnen zurückzuführen, statt „synthetisch das Zusammenspiel der Faktoren im und zum Kulturganzen" zu begreifen (vgl. diesen Band, E, S. 132). Nicht um autonom „freischwebende" Kulturgebiete handelt es sich hier, sondern um das vielgliedrige, lebendig in sich ruhende Ganze einer metaphysisch geschlossenen Einheit der Kultur.

Insonderheit der religiöse wie der philosophische Kulturbetrachter freilich wird und kann diese Forderung eigentlich nicht anerkennen. Die Intoleranz der sich antagonistisch gegenübertretenden Kulturgebiete der Philosophie und Religion (vgl. oben S. 29) wiederholt sich hier fast noch gesteigert bei der religiösen oder philosophischen Kulturbeurteilung, deren jede — im Extrem der Reinheit — nur in der eigenen Sinngebung allein den letzten Sinn auch für das Kulturganze anerkennt, statt diesen Sinn des Ganzen nur in diesem Ganzen selbst und seinem inneren wirklichen Gleichgewicht zu sehen. Es ist, als könnte die final-teleologische wie die kausal-aetiologische Betrachtungsart sich nicht zu der in sich geschlossenen morphologischen gestalt- und ganzheitsmäßigen Betrachtungsart beruhigen, wie sie der Strukturbeurteilung aller Kulturtatsachen angemessen ist. Jedenfalls liegt hierin der Grund, daß philosophischerseits die organische und systematische Einordnung der Technik in die Kultur zumeist noch verfehlt worden ist, auch abgesehen von der fast überall noch bestehenden Unkenntnis der Technik selbst.

Am nächsten in der Gegenwartsphilosophie stehen der hier entwickelten Auffassung einzelne Gedanken über Technik in Max Schelers halb erkenntnistheoretischem, halb soziologischem, chaotisch inhaltsreichem Werk, „Die Wissensformen und die Gesellschaft", das (entsprechend dem Strukturschema des religiösen, philosophischen, künstlerischen, technischen Verhaltens) Formen des „Erlösungs-, Bildungs-, Leistungs-, resp. Naturbeherrschungswissens" unterscheidet, die „sich gleich ursprünglich aus der Vorstufe des natur- und geschichtsmythischen Denkens und Schauens abdifferenzieren und dann erst eine weitgehend eigengesetzliche Entwicklung nehmen" (S. 17). Ebenda der Hinweis auf die älteste „magische Technik der Naturkräfte, aus der sich gleich ursprünglich die positive Beherrschungstechnik, die religiöse kultische Ausdruckstechnik und die rituelle Darstellungstechnik" erst abspalten — wie andrerseits der Hinweis auf den „gemeinsamen Ausgangspunkt von Kunst und gewerblicher Technik in Gebilden, die Seelenvorgänge ausdrücken und dabei zugleich so erfolgen, daß sie nützlichen Zwecken dauernd dienen können": „Z. B. alle primitiven Formen der Bodenbearbeitung oder der Feuerbereitung sind stets kultische Ausdrucksformen innerer Erlebnisse und Werkzeuge zugleich. Die Idee der menschlichen Zeugung, die Auffassung der Erde als zu befruchtende Mutter ist fast überall leitendes Vorbild dieser Erfindungen" (S. 18) — ein Satz, der andeutend sicherlich tiefer in die wirklichen historischen Ursprünge der Technik zurückführt, als all die Bedürfnisvorstellungen materialistischer Wirtschaftstheoretiker.

Auch seine „Soziologie der Wissenschaft, Technik, Wirtschaft" (ebenda S. 99—170) enthält Wertvolles für die systematische wie für die soziologische Erkenntnis, „daß die Technik es ist, die überall Wissenschaft mit Wirtschaft primär verknüpft", weshalb auch „von der primitiven, magischen . . bis zur gegenwärtigen Technik die den einzelnen Phasen entsprechenden Formen der Wissenschaft und Wirtschaft zugleich aufzusuchen seien" (S. 154). Technik ist nicht nachträgliche Anwendung theoretischer Wissenschaft, sondern „der Wille zur Herrschaft und Lenkung (nicht der zur Nutzung!) bestimmt schon die Denk- und Anschauungsmethoden wie die Ziele des wissenschaftlichen Denkens mit" (S. 101). — Diese grundsätzliche Einsicht in die, positiver Naturwissenschaft und schaffender Technik gemeinsame Wurzel in Machttrieb und Willensbestimmtheit — (gegenüber der metaphysischen oder religiösen Einstellung seelischer Kontemplation, seelischer Technik) wird in der Untersuchung „Erkenntnis und Arbeit" (ebenda S. 233—488) erkenntnistheoretisch und geistesgeschichtlich noch vertieft, doch ist Scheler zu einer systematischen Zusammenfassung nicht mehr gekommen.

Programmatisch hat am treffendsten Hans Freyer anläßlich der Aufgabe einer inhaltlichen Geschichtsphilosophie der Technik auch das Wesen der modernen Technik als die Objektivation eines bestimmten Menschentums gedeutet, vor dessen geschichtlichem Wollen die Erde gleichsam als die „plastisch lenkbare Materie" liegt, die es nur zu erobern und zu gestalten gilt. Technik beruht so auf einem „System tief begründeter menschlicher Entscheidungen" und keineswegs nur „neutraler Mittel für selbstwertige Zwecke", wie es Simmels Idee von der „Dialektik des Mittels" und neuerdings Spranger in der Kulturlehre seiner „Lebensformen" vertritt. Gegen diese „harmlose Begriffsbestimmung und Sinndeutung der Technik als reines Mittelssystem, als Kultursystem abgeleiteten Wertes" wendet sich der Aufsatz Freyers, der trotz seines isolierten und fragmentarischen Charakters kulturphilosophisch wohl die tiefste und richtigste Fragestellung enthält, die bisher von geisteswissenschaftlicher Seite an die Technik gestellt worden ist, in Freyers Formulierung: ob die vor den übrigen Kulturgebieten heute „gleichsam vorgepreschte Technik ... sich dabei schon rettungslos verbaut hat (da ihr System noch des inneren Abschlusses entbehrt, nicht durchaus Glied der Kultur ist, deren Teil und Werk es ist) ... oder ob sie von der Lebenstotalität der europäischen Völker wieder eingeholt und ausgefüllt werden kann; ob eine Arbeitsordnung, ein Gesellschaftsbau, ein politisches Gefüge denkbar ist, das die lebendige Mitte für das System der Technik bildet ... die nicht ein System von neutralen Mitteln für selbstwertige Zwecke, wohl aber eine Aufgabe darstellt, die nur in einer Gesamtkultur gelöst werden kann". Eben diese Frage versuchte unsere Darlegung zu beantworten.

Freyer sieht, „daß mit der Technik die menschliche Geschichte, ja die Geschichte des Menschen selbst, die Geschichte seiner Seele, in eine neue Epoche eintritt ... Dieser Eintritt ins technische Zeitalter bekommt ein welthistorisches Gewicht. Er wird zu dem kritischen Punkt, an dem sich das Schicksal der abendländischen Kultur und vielleicht das Schicksal der Menschheit überhaupt entscheidet." (Dies, wie die obigen Zitate aus H. Freyers Aufsatz, „Zur Philosophie der Technik", Blätter für Deutsche Philosophie, III. Jahrgang, Heft 2. Eine Weiterführung dieser Gedanken liegt in den bisherigen Werken Freyers noch nicht vor. Zu seiner „Theorie des objektiven Geistes" vgl. im folgenden unter Literatur, S. 45.)

Eduard Sprangers sechs Grundtypen des theoretischen, des wirtschaftlichen, des sozialen, des Macht-, des Phantasie- und des religiösen Menschen entsprechen den von ihm unterschiedenen „selbständigen Gebieten des Kulturlebens" (Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft, Staat, Kunst, Religion), deren „spezifischen erzeugenden teleologischen Prinzipien" er wohl kategoriale Bedeutung zulegt, ohne aber ihren systematischen Zusammenhang und dessen Verhältnis zu der ihm bekannten „Totalität der Lebensbeziehungen — der Kultur wie des Einzelnen" nun wirklich zum Problem zu machen. Diese Typen ordnen sich, wie ersichtlich, auch unserem Schema ein, nur daß von Spranger von dem theoretischen (wissenschaftlichen) Menschen nicht der metaphysische (philosophische) als solcher in seiner völlig anderen Wesenheit geschieden und als analog und Widerspiel zum religiösen Typus erkannt wird und daß bei ihm der grundsätzliche *technische* Typus als solcher fehlt.

Aus diesem Mangel einer gleichmäßig übergreifenden Systematik folgt hier die verfehlte Aufstellung vermeintlicher Mischtypen: „So entsteht z. B. aus dem Zusammenwirken von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik (!) die Technik, aus der Verbindung von Wirtschaft und Kunst das Kunstgewerbe" — Sätze, die nur mehr begriffliche, schematische, inhaltsentleerte Konstruktion enthalten. So ergibt sich das lehrreiche und weitverbreitete Mißverständnis der Technik als bloßer Methodik und des technischen Menschen als eines „ohne Erwägung der ethisch geforderten Ziele auf die sichere, wissenschaftlich begründete und ökonomisch gelenkte Mittelwahl Eingestellten", weshalb denn auch der Ingenieur „als Gegengewicht gegen seine einseitige Richtung einer hochgesteigerten geistigen Kultur bedürfe" — statt daß es zur Einsicht in die Wirklichkeit, zur Anerkennung eines eigenen vollgültigen, selbständigen Kultursinnes im Schaffen des technischen „baumeisterlichen" Menschen kommen könnte, wie es schon Hardensett, auch gegen Spranger („Der kapitalistische und der technische Mensch", S. 71f.) überzeugend nachgewiesen hat. — (Eine ausführliche Kritik des Sprangerschen Mißverständnisses gibt von technischer Seite auch F. Dessauer in seinem populären, doch lehrreichen Büchlein „Befreiung der Technik", S. 12f.)

Eine Hegel stark verpflichtete Kulturphilosophie endlich hat Richard Kroner ausgeführt („Die Selbstverwirklichung des Geistes"), in der ein empirischer Kulturstufenbau — mit dem Kellergeschoß: Wirtschaft und Technik, dem Erdgeschoß: Wissenschaft und Politik, dem Hauptgeschoß: Kunst und Religion, dem Dachgeschoß: Historie und Philosophie — durch einen strukturellen Begriffsschematismus (des vitalen, rationalen, intuitiven und reflexiven Geistes) als die Selbstverwirklichung und Selbstobjektivation des entzweiten, im fortschreitenden Prozeß sich selbst versöhnenden Kulturbewußtseins in der Terminologie des klassischen Idealismus ausgedeutet wird. Die hier erwachsende Kritik der Technik (S. 131) dringt, weit tiefer als bei Spranger, zu der wesentlichen Frage vor:

„Weil die Technik zugleich im objektiven Gegenstands- und im subjektiven Ichbewußtsein wurzelt, so greift sie unmittelbarer ins Erleben der Ichsubjekte ein als Wissenschaft und Kunst; die unmittelbare Verbundenheit von Gegenstands- und Ichbewußtsein, von theoretischem und praktischem Ich wirkt sich in ihr objektiv aus, soweit sie sich überhaupt objektiv auswirken kann. Darauf beruht der „Zauber", den die Technik auf das erlebende Ich ausübt... Indem der wissenschaftliche Verstand praktisch wird und die Welt der erlebten Erscheinungen den Zwecken des Willens gemäß umgestaltet, vollzieht sich in der Technik eine Vereinigung der beiden Sphären des Bewußtseins, die durch seine Selbstobjektivation sich gegenübertreten und das Bewußtsein entzweien ... Die technisch verwandelte Welt ist zugleich die unmittelbar erlebte und die wissenschaftlich erkannte, sie ist zugleich eine Gegenstandswelt und eine Welt, in der die Zwecke des Willens verwirklicht sind. So scheint die Technik nicht nur das Gegenstands-, sondern auch das Ichbewußtsein, sie scheint zugleich das unmittelbare, erlebende mit dem mittelbaren, kulturellen Bewußtsein zu versöhnen — sie scheint das Größte zu tun, das der Geist zu tun vermag: sie scheint die höchste Aufgabe des Bewußtseins zu lösen. Dieser Schimmer hält unser Zeitalter gefangen."

Inwiefern Kroner diesen „Mythos der Technik" (von dem in anderem Zusammenhang auch P. Tillich gesprochen hat) selbst zu zerstören sucht, dabei jedoch den wirklichen Charakter der technischen Tätigkeit verkennt, wird uns im nächsten Abschnitt noch beschäftigen. Hier sollte vorerst diese letzterreichte prinzipielle Position der Fachphilosophie der Technik gegenüber deutlich werden, die auch in der Formulierung Kroners die von ihm schon systematisch aufgestellte Frage nach der Kulturmöglichkeit der Technik — die in den Ansätzen Schelers, im Programm Freyers schon schlummert, in der Typenlehre Sprangers verfehlt wurde — neuerdings nicht in ihrer Lösbarkeit und Lösungsbedingung untersucht, sondern von vornherein als unlösbar und unberechtigt abweist.

Die Entwertung des Kulturfunktionsgehalts trifft ja die Technik nicht allein. Wie Sprangers fehlgreifende Systematik zu seinen unrichtigen Mischtypen führt, so entleert andererseits der dialektische Prozeß des allzu intellektualistischen theoretischen Systems bei Kroner jede einzelne Kulturstufe des Eigenwerts und der zu erlangenden Möglichkeit wirklicher Sinnerfüllung, die auch von dem ständig neu durchlaufenen und „seinen Weg ewig von vorn beginnenden" Prozeß selbst nicht erreicht wird. Demgegenüber erkennt die Totalansicht des Kulturganzen in seiner in sich selbst organisch gegründeten Struktur die erfüllende Möglichkeit an jedem Punkt, auf jeder Stufe in ihrer besonderen Eigenart und gleichsam als in sich selbst ruhend. Die Erkenntnis und Sinndeutung des technischen Schaffens aber ist im letzten Grund diese Totalanschauung — angewendet auf die Technik, und auch wieder durch sie selbständig begründet in der gemeinsamen Strukturlehre schöpferischer Arbeit und allgemein-menschlicher Kultursinngebung.

Literatur. Vorstufen und unabhängige, bestätigende Parallelen zu der hier vertretenen Strukturlehre finden sich in Andeutung in dem tiefgedachten, doch zu unbestimmt und allgemein gehaltenen, wenig bekannt gewordenen Buche Georg Burckhardts „Individuum und Welt als Werk, Grundlegung der Kulturphilosophie" (1920) im werktheoretischen Sinn zusammengefaßt auch im Schlußkapital seines späteren Werks „Weltanschauungskrisis" (1926). Weit schärfer systematisch hat Hans Freyer seine „Einleitung in die Kulturphilosophie" als „Theorie des objektiven Geistes" (1923) aufgebaut (z.T. auch ausgehend von Dilthey), deren drei Teile: objektiver Geist als Sein, als Prozeß, als System, gesteigerte Verwandtschaft zur obigen Fragestellung zeigen.

Seine kategorialen Hauptformen des objektiven Geistes: „Gebilde und Gerät" wie andrerseits „Zeichen — Sozialform" ordnen sich jeweils (in unserem Bild senkrecht und wagrecht) in das Strukturschema ein. — Die dem seelischen „Kreislaufe des Verstehens" spiegelbildlich analoge Polarität des schaffenden Prozesses findet ihre Lösung und Realisierung in der „Bündigkeit des Werkes" als sich tragendes Gefüge. — Sein Schlußausblick fordert ein „System von Kultursystemen" aus der ableitbaren „immanenten Gliederung der Kultur", da ... „in dieser Struktur des Lebens das Prinzip der Objektivationsrichtungen vorgezeichnet ist, die notwendig sind, die es geben kann".

Zu erwähnen ist auch noch die eigenartige, trotz aller Wunderlichkeiten mit einzelnen treffenden Blicken durchsetzte „Philosophie der Zukunft, eine Grundlegung der Kultur" von W. Sauer (1923), weil hier wenigstens die „Werkkultur" — als die den Kulturgang von Religion (Moral), Kunst, Wissenschaft zur Technik abschließend zusammenfassende — an den systematisch richtigen Platz im Kulturganzen eingeordnet ist, ohne im übrigen wissenschaftliche Klarheit zu erreichen. Nach dieser Hinsicht dient zur kritischen Ergänzung vor allem Alfred Webers Unterscheidung zwischen „Zivilisationsprozeß", Gesellschafts- oder „Geschichtskörper" und „Kulturseele" („Ideen zur Staats- und Kultursoziologie" 1927, in Wiederaufnahme seiner Gedanken von 1921: „Prinzipielles zur Kultursoziologie", Arch. f. Soz.wiss. u. Pol. Bd. 47) — wenn hier auch nirgends auf die Technik selber eingegangen wird.

M. Scheler, Die Wissensformen und die Gesellschaft. Leipzig 1926; Schriften zur Soziologie und Weltanschauung, Bd. III, 2. Teil, Leipzig 1924. R. Kroner, Die Selbstverwirklichung des Geistes. Prolegomena zu einer Kulturphilosophie. Tüb. 1928. E. Spranger, Lebensformen. Ein Entwurf. Erstmals in Riehl-Festschrift, Halle 1914, 1921 u. f. Zu Dempf, Spann, Krannhals vgl. o. S. 32. P. Tillich in Logos 1924 und Kairos u. Logos in Kairos, Darmstadt 1926.

III. ZUR (PSYCHOLOGIE) ETHIK UND GESCHICHTS-PHILOSOPHIE DER TECHNIK.

13. DAS ETHISCHE PROBLEM DER TECHNIK.

Ethik der Technik, als Versuch technischer Selbstbesinnung oder psychologischer und kulturkritischer Beurteilung des Wesens ihrer Tätigkeit und ihrer Wirkung, ihrer Aufgabe und ihrer Stellung im Kultursystem, ist immer wieder Mißverständnissen und Unklarheiten ausgesetzt, wenn nicht grundsätzlich unterschieden wird zwischen dem idealen Ziel, d. h. der inneren Möglichkeit der Technik (als einer Kulturfunktion) und dem notdürftigen und notgedrungen unvollkommenen Zustand unserer Technik der Gegenwart. Es ist ebenso falsch, von einer zumeist unbestimmten Voraussetzung eines Zieles, einer Möglichkeit der Technik aus, bereits vermeintliche Kulturwerte und Kulturleistungen zu postulieren, wie es oft von technischer Seite geschieht, als, angesichts der ungeheuren unleugbaren Mängel und Mißbildungen der gegenwärtigen Technik, diese Fehlleistungen zum prinzipiellen Fundament der Beurteilung oder Verurteilung zu machen, wie es meist von kulturphilosophischer Seite geschehen ist. Beidemale ist das Ergebnis dilettantisch. Erst wenn ein gültiger kulturkritischer Maßstab zur Bestimmung und Vergleichung der möglichen Kulturleistung und Kulturaufgabe der Technik gegeben ist, kann überhaupt die kulturethische Frage der Technik sinngemäß gestellt und beantwortet werden, sei es, daß sie auf die Tätigkeit des *Technikers* oder die Stellung der *Technik* gerichtet wird — je nachdem mehr im psychologischen oder mehr im kulturellen Sinn der Aufbau einer Ethik der Technik versucht werden soll.

Um die in beiden Bereichen, wie sich zeigen wird, gleichmäßig entscheidende Frage zur Klarheit zu bringen, stellen wir aus beiden Lagern, dem technischen wie dem philosophischen, ihre fruchtbarste Fassung hier einander gegenüber.

Von philosophischer Seite kommt hier in erster Linie die bereits berührte Kulturfrage Kroners in Betracht, bzw. seine kulturphilosophische negative Antwort:

„Indem die Technik die Wissenschaft anwendet, vereinigt sie nicht das unmittelbare mit dem mittelbaren Bewußtsein so, daß die Kluft zwischen beiden ausgefüllt wird, sondern sie zieht die Wissenschaft ins unmittelbare Leben hinein, sie benutzt die Wissenschaft, sie macht sie, die als solche ein Mittel der Selbstversöhnung des Bewußtseins ist, zu einem Mittel der Selbstverwirklichung des triebbestimmten und triebbefriedigenden Willens der Einzelsubjekte ... Die Technik stellt das in der Wissenschaft objektivierte Gegenstandsbewußtsein in den Dienst des zwecksetzenden Willens; dieser Wille gestaltet die Natur, aber er schafft keine zweite Natur, keine zweite Gegenstandswelt, kein Ganzes ... Ihre Einheit empfängt die „Welt" der technischen Werkzeuge nicht durch sich selbst, nicht durch den zwecksetzenden Willen, sondern durch die Natur, die dieser Wille umgestaltet. Es gibt daher kein technisches Ideal ... Die Technik verwirklicht die Mittel der Bedürfniserfüllung ... Die Zweckmäßigkeit, die den Wert ihres Gebietes ausmacht, ist kein absoluter Maßstab, wie die Wahrheit und die Schönheit" (die Werte der Wissenschaft und der Kunst). (A. a. O. S. 132.)

Demgegenüber zunächst der gesteigerte Ausdruck technischen Wert- und Selbstbewußtseins von der anderen Seite: „Wir begegnen dem Schöpfer, der sich des menschlichen Geistes bedient, um sein Werk weiter zu bauen. Der technische Mensch setzt potentielles Sein vorgegebener Gestalten in aktuelle Wirklichkeit der Erfahrungswelt um ... Aus Tiefen des Seins, das noch nicht Form, doch seines Geistes versichert, Äonen durchschläft, ruft uns Erschauernde zum Vollzug der Schöpfer ... — ein ungeheures Schicksal, an der Schöpfung tätig beteiligt zu sein, dergestalt, daß so durch uns Geschaffenes mit unvorstellbarer autonomer Gewalt weiterwirkend in der sichtbaren Welt bleibt: das größte irdische Erlebnis der Sterblichen ... Herüberholen prästabilierter eindeutiger Formen aus einem „Reiche" der Bereitschaft in unser Lebensreich sinnlicher Wahrnehmung ist das eigentliche technische Schaffen ... Die Erfindung funktioniert nicht wie der Baum, durch etwa, was wir nie erreichen können, was „draußen" bleibt, sondern durch etwas, was durch unseren Geist hindurchgewandert ist, freilich als etwas Fremdes, mit den Kategorien Ringendes, sie Überwindendes, das aber dennoch nur durch unseren Geist dorthin gelangen konnte, wo es jetzt ist, in die fertige Erfindung, ihr Erfüllung verleihend ... Ist doch Erfinden, allgemeiner, Technik als Akt: Ringen um die Angleichung der Kategorien an das „Ding an sich" ...Begegnung mit dem Ding an sich, nicht von außen durch Wahrnehmung in uns hinein, sondern innen und von innen nach der Idee in die Außenwelt neben die Naturdinge gestellt ... Die Technik als Realisierung von Ideen ist das Feld zur Untersuchung der „Realisierung" — (zu lernen) wie eine Wirklichkeit anderer Art ohne Störung von Naturgesetzen in die Erforschungswelt machtvoll einzieht, vermehrend, erhöhend". (Dessauer, Philosophie der Technik, 1927, S. 20, 50, 60, 66, 74.)

Lehrreich ist schon der Vergleich dieser Urteile, die sich offensichtlich auf den gleichen Tatbestand beziehen, doch ihn von verschiedenen Seiten aus betrachten, wobei es hier für uns jetzt belanglos bleibt, daß der eine Kritiker auf seinem Fachgebiet viel wissenschaftlicher zu Werke geht, ja auch in seiner Terminologie schon die Kenntnis der klassischen idealistischen Systeme voraussetzt, indes der andere, erkenntnistheoretisch ganz naiv, sein technisches Gebiet fast zu einer Metaphysik erweitert. Wesentlich ist, daß ein jeder Kenner seines Faches ist — doch zu wenig Kenner des anderen! So ist Kroner der abstrakt, deduktiv philosophisch Fragende, der jedoch in seiner Antwort auf seine berechtigte Frage, mangels genügender Kenntnis der wirklichen Technik, in das Konstruktive und Schematische abgleitet. Dessauer antwortet wohl aus einer Fülle originaler, überlegener Kenntnis technischen Schaffens, deren Formulierung seinem Werke dauernden Wert sichern kann; doch seine philosophisch zu wenig exakte Fragestellung führt ihn zweifellos zu einer Überspannung der technischen Werte und zu einer Überschätzung kultureller und ethischer Möglichkeiten in der Technik. (Wenn wir zur Lösung hier beide Werke kritisch zu umfassen suchen, kann es sich hier nicht um die an andrem Ort gegebene Kritik und um ein Eingehen auf die beiden Werke selber handeln, die hier vielmehr nur als die geeignetsten Repräsentanten ihre Gattung in dieser Frage vertreten sollen.)

Die Philosophie darf nicht, in bloßer Reflexion befangen, ihrem theoretischen Kultursystem zu Liebe, die auch im technischen Schaffen als solchen schon gegebene Möglichkeit echter Kulturerfüllung übersehen

— zugunsten jener „oberen Stufen" im rein geistigen Kulturprozeß (Philosophie, Kunst, Religion), der, ewig zwiegespalten, doch auch selbst nicht an das Ziel gelangen kann. Das Ziel, das in der Unrast eines solchen Widerspruchsprozesses nur stets neu hinausgeschoben wird, gilt es vielmehr auf jeder Stufe, ja in jeder Stelle selber schon zu finden. Nur von deren jeweils eigener Sinnverwirklichung aus ist gleichmäßig auch der Sinn des Ganzen zu erreichen, der an jeder Einzelstelle der Kulturganzheit gleichmäßig seine Wurzeln hat. Daß dies, sogar in ganz besonderem Maß, auch für die Technik als Kulturort gilt, ist gezeigt worden — insofern es ihr gelingt, den eigentlichen Sinn ihrer Werktätigkeit im Schaffen wirklich und inhaltlich zu erfüllen. Das aber ist ihr möglich. Die Wissenschaft (deren doch nur vermittelnder Funktion von Kroner fälschlich jene Kraft der „Selbstversöhnung des Bewußtseins" zugeschrieben wird, die erst dem metaphysischen Verhalten zukommt) kann in ihrer Anwendung, ihrer „Benutzung" durch die Technik freilich nicht dazu verhelfen, die „Kluft zwischen unmittelbarem und mittelbarem Bewußtsein, zwischen „theoretischem und praktischem Ich" zu schließen (was sie überhaupt nicht kann, sondern was das erstrebte höchste Ziel erst der Metaphysik ist!) — doch sie dient auch keineswegs, wie Kroner meint, hier nur zur „Selbstverwirklichung des triebbestimmten, triebbefriedigenden Willens der Einzelsubjekte". Diese weitverbreitete Verkennung des schöpferischen und sachlichen Moments jedes technischen Schaffens, das eben nicht einem subjektivem Triebe und nicht nur der Not einer „Bedürfniserfüllung" entspringt, sondern vielmehr der schöpferisch spielenden Phantasie des Wissenden, der Freude und dem objektiven Zwang des Könnenden, verhindert so den Philosophen, den in sich ruhenden Eigenwert, die eigene Bedeutung der technischen Tätigkeit zu sehen: sie ist nicht „Vorstufe" zu irgendeiner höheren Kulturform oder -tätigkeit, sondern elementar erfüllt sie ihren eigenen Sinn in sich selbst allein — genau so gut wie Kunst, Philosophie und Religion jeweils den ihrigen in sich erfüllen. Nur im Bild des theoretischen Prozesses rückt die fortlaufende Wertverschiebung immer neu zur „höheren Stufe" fort, indes die Ganzheitsauffassung ruhender Wirklichkeit die überall mögliche oder zu ermöglichende Erfüllung jedes verschiedenen Kulturinhalts begreift.

Ebensowenig aber darf die Technik Eigenart und Wesen ihres Tuns verkennen und sie irgendeinem anderen, sei es künstlerischem, religiösem oder wissenschaftlichem Tun eingliedern oder annähern wollen. Das technische Schaffen setzt nicht „die göttliche Schöpfung fort", so wenig dies irgend ein höchstes Kulturwerk zu tun vermöchte. Nur der schaffende Mensch selbst ist Glied der lebendigen Schöpfung, nicht sein menschliches Kulturprodukt, das ohne seine erhaltende Fürsorge wieder zu Rost und Schutt zerfällt. Auch nicht „prästabilierte Formen eines vierten Reichs" werden in technischen Erfindungen realisiert, sondern die möglichen

Lösungen selbstgegebener, selbstgewählter Probleme. Die technische Lösung ist erkenntnistheoretisch nicht „Begegnung mit dem Ding an sich", dem unerreichten Grenzziel metaphysischen Bemühens, sondern die ungleich fruchtbarere, günstigere Vereinigung von Wissen und Wollen im theoretisch-praktisch gelingenden Werk. In dieser technisch-schaffenden Werktätigkeit ganz allgemein liegt der erfüllende, stets neu erfüllte Sinn technischen Tuns, das nicht der Steigerung zur andersartigen Erfüllung in Kunst oder Religion, Staat oder Wissenschaft bedarf. Die technisch schaffende werktätige Erfüllung kann in sich ganz ebenso rein und vollkommen sein und kann, auf ihrer Stufe und in ihrer Eigenart, in sich den vollen grundsätzlichen Kultursinn verwirklichen, wie dies auf anderen Stufen andersartig möglich ist. Worin ist dies begründet?

14. DER KULTURKRITISCHE MASSSTAB DER SACHLICHEN REINHEIT.

Die Möglichkeit hiezu liegt in dem Ideal der Reinheit, der Vollkommenheit auch dieser kulturellen Tätigkeit: der werkschaffenden Leistung. Reinheit in dem sachlichen, spezifischen, gerade dieser Tätigkeit eigenen Sinn gemeint, so wie er auch dem Ideal anderer Kulturtätigkeiten anderer Art doch grundsätzlich in gleicher Weise innewohnt. Nur diese sachliche Reinheit technischen Tuns, technischer Leistung begründet sowohl den subjektiven Sinn und Wert des Tuns für den Arbeitenden, wie auch den objektiven Sinn und Wert der Arbeitsleistung selbst. Beide also sind so letzten Grundes nicht inhaltlicher sondern formaler Art. Darum ist es nicht richtig, inhaltliche Wertstufen der technischen Tätigkeit selbst zu unterscheiden — etwa die geniale Schöpfertat des großen technischen Erfinders als die Gipfelleistung zu betrachten, bei der derartige Kulturmaßstäbe vielleicht anwendbar seien, indes ihre Wirkungs- und Erfüllungsmöglichkeit jedoch für all die einfachen Aufgaben des gewöhnlichen technischen Arbeiters ganz unerreichbar sei. Nicht die gesteigerte Genialität des technischen Erfinders, sondern eben die gewöhnliche Werkleistung des technischen Arbeiters und „Ingenieurs" als des technischen Grundtypus, ist auf das geforderte Ideal der möglichen Kulturerfüllung hin zu prüfen.

Hier kann nun, über das Bisherige hinaus, das frühere Ergebnis unserer Untersuchung der Methodik (Kap. 6) mit dem der strukturtypischen Betrachtung der Kultur (Teil II) vereinigt werden zu der grundlegenden These, daß — der prinzipiellen Möglichkeit nach! — jede Art und jede Stufe technischer Werktätigkeit den in ihr Tätigen zur im Kultursinn sinnvollen Erfüllung seiner Arbeit führen kann, wenn es gelingt, von der im Werk verflochtenen Gegenseitigkeit des Theoretischen und Praktischen nach beiden Seiten hin, nach der des *Wissens* wie nach der des *Wirkens*, die gleichmäßig auf den ganzen Menschen ab-

gestimmten, auf seine lebendige Totalität bezogenen Kräfte in der schaffenden Arbeit geschlossen zu vereinigen, sie aneinander völlig und unmittelbar gleichsam zur einheitlichen „Sättigung" zu bringen.

Daß dies auf jeder Stufe und an jeder Stelle doch in so unendlichfach verschiedener Weise gleichermaßen möglich sein kann, ergibt sich aus der formalen Art der Grundbedingung: Dieses Gleichmaß, dieses „Gleichgewicht" der Lösung kann — je nach dem Reichtum, der Vielfältigkeit der schaffenden, arbeitenden Persönlichkeit — zwischen nur ganz wenigen oder sehr vielen Kräften zu erreichen sein: Die Reinheit der erreichten Lösung hängt von dem möglichst erfüllten inneren Ausgleich ab, und nicht von Umfang, Zahl und Art der aneinander „gesättigten" Kräfte. Beispielsweise kann daher die schlichteste Werkaufgabe, die ein einfacher Arbeiter zu leisten hat, je nach Maßgabe seiner Fähigkeiten seine Kräfte zu jenem erstrebten organischen Ausgleich bringen, so daß sich, im Idealfall, sein erworbenes *Wissen* lebendig in der *gewirkten* Aufgabe zusammenschließt, deren Vollführung werkverantwortlich sein *Wollen* erfüllend bestimmt, und deren Leistung sich in den Arbeitszusammenhang der Werkgemeinschaft sinngemäß eingliedert. Grundsätzlich ist überall in der Technik diese Idealbestimmung möglich; nicht die Technik sondern nur erst noch ungünstige Verhältnisse verhindern die Erfüllung — Verhältnisse, deren Veränderung und Verbesserung aber durchaus möglich ist und nur von Willen und Entschluß der Menschen abhängt, nicht von technischen Bedingungen (vgl. im folg. S. 53).

Kein prinzipieller, wesenhafter, sondern nur ein gradueller Unterschied besteht in dieser Hinsicht zwischen der einfachsten aber wirklich sinnerfüllten Tätigkeit des Ackerbauers, des Handwerkers oder Arbeiters und einer Gipfelleistung eines Schöpfergenius, der das Wissen seiner Zeit beherrschend und erhöhend in seiner Erfindung neue Wirklichkeiten schafft und ordnet, oder der etwa als kühner Meister ärztlicher Wissenschaft neue Heilerfolge für die beglückten Kranken erkämpft: Nicht in dieser Wirkung und der Wohltat an die Menschheit, so erfreulich sie auch ist, liegt der sachliche Wertmaßstab für die technische Leistung an sich, sondern allein nur in der vollkommenen Lösung der gesetzten Aufgabe selbst. Denn einzig in dieser ihrer Kraft und Reinheit wurzeln alle anderen Folgen und Auswirkungen des Werkes. Seine Schaffung und Vollführung ist aber nicht durch den Gedanken an diese Auswirkungen bestimmt, sondern nur durch seine eigene und sachliche Notwendigkeit. Darum ist die ethische Solidarität, die Dessauer an dem technischen Schaffen preist, nachträgliches Gefühl eines Betrachters, aber nicht Trieb und Gefühl des Schaffenden, Arbeitenden, der sein Werk gut zu machen hat nur um der Sache willen. (Der Seiler hat sein Seil haltbar zu drehen — ganz gleichgültig, ob ein Stück davon durch seine Festigkeit einen Verunglückten aus Todesnot befreit oder vielleicht einen schuldlos

Gefesselten in Todesnot verstrickt. Diese Beziehungen stehen nicht im Wertzusammenhang zu dem technischen Werk als solchen.)

Es bedarf darum nicht der Verbrämung technischer Kulturziele durch Anlehnung an andere, religiöse, künstlerische oder ethische, wie auch die theoretische Forderung unberechtigt ist, die im Fortgang zu geistigeren Kulturinhalten schon eine Steigerung der Erfüllungsmöglichkeit zu sehen glaubt, statt diese nur nach der jeweils erreichten Reinheit zu bewerten. Einzig und allein in dieser Reinheit der spezifischen Erfüllung technischer Werktätigkeit (als der gelingenden wirklichen vollen Umsetzung des *Wissens* in lebendiges *Wirken* in dem sinnvollen *Werk*) liegt ihr Kulturerfüllungswert begründet und damit auch die kritisch zu fassenden ethischen Aufgaben, die für die Technik aus ihrer Kultureingliederung sich ergeben.

15. DIE ETHISCHE FORDERUNG IN BEZUG AUF DEN WERKTÄTIGEN MENSCHEN UND SEINE ARBEIT.

In zweifacher Richtung, in persönlicher und kultureller Hinsicht, lassen sich diese ethischen Forderungen aus dem Ideal der Reinheit der Werktätigkeit entwickeln. Die erste (persönliche) Forderung bezieht sich auf die Tätigkeit des arbeitenden Menschen selbst, der seinen wesentlichen Lebenssinn in seiner Werkleistung verwirklichen, sich erarbeiten können müßte. Die subjektive Bedingung hiezu bildet die schon früher hervorgehobene Persönlichkeit-aufbauende, „substanzverwirklichende" Kraft jeder sachlichen, um ihrer selbst willen geleisteten Arbeit, deren Auswirkung auf den Arbeitenden an sich wertvoll und sinnerfüllend ist. Die hieraus folgende Ethik (und Metaphysik) des Wertsinnes der Arbeit, deren Prozeß „Persönlichkeitssubstanzschaffung nach innen mit Kultursubstanzschaffung nach außen" einheitlich verwirklicht, ist von Hermann Lufft so tiefdeutend erschöpfend dargestellt („Kulturformung durch Technik und Wirtschaft"), daß sie das hier von Eigenart und Wesen des technischen Schaffens Ausgeführte ihrerseits bestätigt und ergänzt, nur daß auch das Begleitmoment des Schaffensglücks, der Werk- und Arbeitsfreude mehr hervorzuheben wäre.

„Arbeit bedeutet nicht einen mechanischen und äußeren, sondern einen inneren und wesentlichen Prozeß ... Arbeit als innere Tatsache unseres Lebens, als Lebensverwirklichung ist immer einheitlich, immer eindeutig, soweit eben Arbeit überhaupt vorliegt, d. h. Arbeit als Selbstverwirklichung von uns geleistet wird. Das Ich-Selbst wie die Kulturreiche dieses Ich-Selbst, soweit sie dem einzelnen Menschen zugehören, sind Wesenheiten, welche durch Arbeit verwirklicht werden.

Arbeit erfordert den Menschen ganz. Sie verlangt Dienst, und nur Dienst an der Sache. So ist sie Selbstverwirklichung nach innen und außen. Der Begriff der Arbeit braucht keine Steigerung nach einem höheren Begriff des Schöpferischen hin. In seiner unendlichen und schlechthin primären Würde lehnt er vielmehr jede solche Verbindung ab. Wir sind immer schöpferisch, soweit wir (innerlich hingegeben) arbeiten — nämlich für uns selbst, und wir sind nur schöpferisch, indem wir arbeiten — und gerade soweit

wissen wir nichts von unserer schöpferischen Leistung. Der schöpferische Mensch ist also nur der arbeitende Mensch, durchaus nichts anderes, durchaus nichts Höheres. Der verkennt die unendliche Würde der Arbeit, der glaubt, diese Würde steigern zu können.

In der Arbeit verwandeln wir die Zeit ... zu substanzieller Wesenheit, Gültigkeit, Wirklichkeit. Wir kristallisieren die substanzielle Zeit zur Persönlichkeitssubstanz ... Arbeit ist Zeiterfülltheit, Lebensgestaltung unmittelbar aus Zeitsubstanz, Urerleben unseres Selbst, noch diesseits unseres Selbstbewußtseins ... Arbeit ist nicht nur Funktionalbegriff, sondern vielmehr im dynamischen Sinne, im Lebenssinne, der eigentliche Wertträger, weil der eigentliche Wertschöpfer ... Die ganze Wertskala der menschlichen Kulturreiche führt hier an der Quelle zusammen, und hier wiegt sie nur den arbeitenden Menschen als den Menschen, soweit er subjektiv und damit auch objektiv arbeitet" (a. a. O. S. 142—152).

Die objektive (sachliche oder soziale) Bedingung, die diesem subjektiven Zusammenschluß des ganzen Menschen im Einheitssinne seiner geleisteten Arbeit und ihres Wertes für ihn zu entsprechen hat, ist die anzustrebende organische Einordnung des Arbeitenden an der Stelle des Arbeitsprozesses, die im idealen Fall nach Maßgabe seiner Fähigkeiten eben diese Sinnbeziehung und Vereinheitlichung seiner Kräfte im Werk ihm ermöglicht. Immer werden mehr oder weniger günstige Möglichkeiten zu unterscheiden sein und stets wird die Bemerkung über „Sklaven der Arbeit auch heute" gelten: „Der Mensch ist nicht deshalb Arbeitssklave, weil er minderwertige Arbeit zu verrichten hätte, sondern er bleibt bei einer geringwertigen Arbeit hängen und verrichtet diese außerdem noch minderwertig, weil er seiner inneren Einstellung nach eben nicht Herr seiner selbst ist. Der sich der Arbeit ganz Hingebende kann an eine objektiv geringwertigere Arbeit gesetzt werden. Indem er diese Arbeit ganz erfüllt, erhält sie jenen subjektiv unendlichen Wert, jene unendliche Wirkung der Verwirklichung des Ich-Selbst." (Lufft, a. a. O. S. 147). — Aber dem an solcher Arbeit Wachsendem, seinem stets weiter ausgreifenden Maß der Fähigkeiten wird diese objektiv geringwertige Arbeit auch tatsächlich immer weniger genügen können; er verlangt mit Recht die Steigerung dieser Möglichkeit des Ausgleichs seiner Kräfte gemäß diesem Wachstum. Die Erfüllung dieser Forderung aber ist technisch überall möglich. Es ist eine Forderung richtiger Werkleitung und Organisation, die von Einsicht und Willenseinsatz abhängt. Ihr kommt zudem die Selbstdurchsetzung jeder sachlich guten Arbeit entgegen. („Wirklich gute Arbeiter sind nicht so häufig, als daß sie nicht über kurz oder lang auch nach außen eine gewisse Anerkennung sich verschaffen könnten, zumal der Leistung der Arbeit nach außen immer ein entsprechender Aufbau der Persönlichkeit von innen heraus, und somit auch wieder mit Auswirkung nach außen parallel geht." Lufft, a. a. O. S. 148.)

Hierher gehören all die zahlreichen Versuche von der soziologischen und psychologischen bis zu der technisch-fachwissenschaftlichen Seite, Arbeit und Arbeitsprozeß dem Ideal einer organischen und ihres Lebenssinns bewußten Berufstätigkeit zu nähern, die in Arbeitsstufung, Arbeits-

gliederung und Einsicht in die Arbeitseinheit des umfassenden Zusammenhangs auch in der weitest fortgeschrittenen Maschinentechnik wieder die natürliche, menschliche, seelische Beherrschung und damit Sinneserfüllung möglich machen würde. Dieser Veredelungsprozeß der Industriearbeit, die Überwindung, schließlich die gereifte völlige Beherrschung des Automatismus der wieder belanglos gewordenen und gemeisterten Maschine hat bereits verheißungsvoll begonnen und wird technischerseits auch das Ziel erreichen können, wobei ethisch sich vor allem die zwei Grundprinzipien der Werkteilhabe und Werkverantwortung — im inneren wie im äußeren Sinn genommen — als entscheidend und richtunggebend erweisen werden. In diesem Sinne kann sich die Einschmelzung der modernen Maschinentechnik in die weitere, ursprüngliche und immerwährende Technik, d.h. in die gestaltende Werktätigkeit des Menschen immer mehr vollziehen und dabei wieder der Mensch in den beherrschenden Mittelpunkt treten. Auch unter dem Schutt industriealisierter „Technisierung" ist noch der fruchtbare alte Boden echter Technik und schöpferischer Werkarbeit aufzugraben!

Die Literatur hierüber ist auch in den Einzelfragen schon sehr ausgebreitet. Selbständige und treffende Bemerkungen über „das organische Prinzip der Werkbildung" (im Gegensatz zu der Mechanisierung menschlicher Maschinenzwangsarbeit mit ihrem äußerlichen Kurzschluß von Wissen und Wirken unter Umgehung des zu vermittelnden seelischen Sinnes) finden sich in dem erwähnten Buche Krannhals', „Der Weltsinn der Technik", S. 78, 86, 188, 204, mit der letztentscheidenden Frage nach dem „totalen Lebenssinn der Einzelleistung" und nach der Kulturbedingung der Technik: „als Mittel zur seelischen Totalität gewertet, gehandhabt zu werden". — Von ganz anderer Seite die wertvollen Ansätze zu einer „Lehre vom guten Werk" in dem an grüblerisch kritischem Tiefsinn reichen, aber noch sehr ungleichmäßigem Buch Rudolf Schwarzs „Wegweisung der Technik", Werkbücher Bd. 1, Potsdam, S. 25—29.

Für viele Vorschläge freilich gilt die Kritik F. Gieses, die er in seiner „Philosophie der Arbeit" (1932, S. 265) gegen den naiven, übertriebenen Psychologismus des „romantisierenden Pragmatismus" gerichtet hat, der „durch Zusatz von Pluswerten illusionistischer Form" die wirkliche Arbeitsrealität durch seine vermeintliche Einfühlung doch nur verfälscht, oder „die ethische Vergütung an falscher Stelle gewinnt". (Gegen Lang-Hellpach, Rosenstock, Marr, Dessauer, Rauecker, Horneffer u. a.) Doch läßt auch die Philosophie der Arbeit Gieses (die als 10. Band seines weitschweifigen „Handbuchs der Arbeitswissenschaft" erschien) trotz aller Ordnungsschematismen und massenhaft gehäufter Literatur wirklich brauchbaren Inhalt noch zumeist vermissen. — Seine wertvolleren letzten Teile (Ethik, Sinnlehre und Teleologie der Arbeit) gipfeln im Gedanken einer Tatlehre der Technik und der Autonomie der Arbeit: „Es gibt keinen universaleren Bindungsweg als die Arbeit, um auf das Problem der objektiven Geistigkeit des Seins zu stoßen. Arbeit ist autonom in dieser universalen Wirkung auf den Menschen ... Unsere Epoche ist in dieser ihr eigenen Produktivität der Arbeitstat dem Phänomen echter Menschenwürde nähergerückt ... Arbeit ist Ausdruck der Befreiung des Individuums und der Gesamtheit" (a. a. O. S. 295) — Thesen und Forderungen, die u. E. einfacher und erschöpfend bereits in H. Luffts kleinem Büchlein ausgesprochen und begründet sind: Kulturformung durch Technik und Wirtschaft. Wege der Technik. Stuttgart 1930. — Auch die Werke F. Dessauers (Technische Kultur 1908, Gesammelte Aufsätze 1925, Philosophie der Technik 1927, Kooperative Wirtschaft 1929) sind vielfach mit Gedanken zur Ethik der Arbeit und zur Ethik der Technik durchsetzt.

Von psychologischer Seite her hat O. Klemm bei der Leipziger Tagung (Okt. 33) auch „Psychologische Grundfragen der Technik" besprochen und zur „psychologischen Bestgestaltung der maschinentechnisch gebundenen Arbeit" gezeigt, wie durch die „Ganzheitspsychologie unserer Tage ... die einzelnen maschinentechnisch zerteilten Arbeitsvorgänge durch den Arbeitssinn wieder ihre Verbindung mit dem seelischen Ganzen gewinnen" — Ausblicke, die technischerseits durch die bereits von Hardensett erörterten und aufgestellten Prinzipien (vgl. im folg. S. 56) gestützt und ergänzt werden.

Ins technische Detail der Fragen führen am besten ein J. Riedels „Arbeitskunde" 1925, Diehl-Mombert, „Arbeiter und Maschine" 1926, Hendrik de Man, „Der Kampf um die Arbeitsfreude" 1926, R. Woldt, „Die Lebenswelt des Industriearbeiters" 1926, und besonders H. Dubreuil, „Arbeiter in USA." 1930. — In Amerika sind vor allem zwei Einzelgebiete rationell mechanisierter Technik (hinsichtlich des Arbeitstempos und des Arbeitsrhythmus) zur gesteigerten Höchstausbildung gelangt, verkörpert durch die Namen F. W. Taylor und H. Ford. — F. W. Taylor, „Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung", deutsch von Roesler, 1922. Die beste kritische Analyse des Taylorismus und Taylorsystems bei F. von Gottl-Ottlilienfeld im „Grundriß der Sozialökonomik" II, 2, „Wirtschaft und Technik", 1923, S. 134—164 (Rationalisieren der Betriebsführung, Gedanke der Höchstleistung). Die beste Kritik H. Fords bei W. Vershofen, „Grenzen der Rationalisierung" 1927 und P. Rieppel, „Fordbetriebe und Fordmethoden" 1926. Über die reiche amerikanische und deutsche Literatur hierzu orientiert I. M. Witte, „Taylor, Gilbreth, Ford" 1925. Jetzt ergänzt durch die Bibliographie Silas Bents in seinem Werk „Machine Made Man". N. Y. 1930. Stuart Chase, „Moloch Maschine" 1931 (deutsche aber verschlechterte Bearbeitung seines Werkes „Men and Machines"), A. Pound, „Der eiserne Mann" (deutsch 1925), sowie H. Günther, „Automaten" (1930) beleuchten anschaulich diese Probleme des Automatismus; vgl. auch E. Rosenstock, „Lebensarbeit in der Industrie" 1926.

Die historische Entwicklung einer Arbeitsethik endlich, seit Max Webers und Ernst Troeltschs Forschungen, hat den religiösen Schwerpunkt beibehalten. (H. Freyer, „Die Bewertung der Wirtschaft im phil. Denken des 19. Jahrh." 1921; Hellpach, „Erziehung durch Arbeit" 1925; F. Krueger, „Die Arbeit d. Menschen als philos. Problem" Bl. f. D. Phil. III, 1929; R. L. Mehmke, „Arbeitsgesinnung im Wandel der Zeiten" D. Psych. V6, 1930; von kathol. Seite: K. Eschweiler, „Die Herkunft des industriellen Menschen" Hochl. 1925; J. B. Kraus, „Scholastik, Puritanismus u. Kapitalismus" 1930; Weber-Tischleder, „Wirtschaftsethik" 1931; — von evangelischer: E. Traub, „Ethik und Kapitalismus" 1909; R. Wünsch, „Evangelische Wirtschaftsethik" 1927; A. Faut, „Technik, technisches Zeitalter und Religion" 1931; H. Lilje, „Das technische Zeitalter" 1932.)

Vgl. auch P. Jostock, „Der Ausgang des Kapitalismus" 1928 und (als Korrektur zu Weber!) R. H. Tawney, „Religion and the rise of capitalisme" 1926, sowie das lehrreiche fundamentale Werk H. Luffts „Samuel Gompers, Arbeiterschaft u. Volksgemeinschaft in den Ver. Staaten von Amerika" 1928. Eine allgemeine Zusammenfassung objektiver Art bietet H. Weinreich, „Bildungswerte der Technik" 1928. — Zu dem weiteren Bereich der Arbeitsethik gehört auch E. Böhler, „Technik und Wirtschaft in den geistigen Entscheidungen der Gegenwart" (1931), F. Schwerber, „Nationalsozialismus und Technik" (1932), G. Eichelberg, „Technik und Verantwortung" (1932), F. Schumacher, „Der Fluch der Technik" (1932), „Schöpferwille und Mechanisierung" (1933) sowie E. Zschimmers „Philosophie der Technik" (1914, 1933), die aber auch in der sehr veränderten 3. Aufl. trotz all ihrer sympathischen Grundzüge und treffenden Bemerkungen (vor allem im Kap. „Arbeitsautomat" sowie über das Deutsche Museum) mangels genügenden Kontakts mit anderer Literatur geistig nicht über einen gutgemeinten, idealistisch polternden Dilettantismus hinausgelangt. Jüngst noch Claus Schrempf, „Mensch, Maschine, Arbeitskraft" (Die Neue Rundschau, Sept. Nov. Dez. 1933) mit seiner weitschauend begründeten ethischen Forderung des Dienstwertes der Technik (als „Offizialismus").

16. DIE ETHISCHE FORDERUNG IN BEZUG AUF DAS WERK UND SEINE KULTUREINGLIEDERUNG.

Andererseits sind alle diese Fragen aber auch unmittelbar verflochten mit der zweiten Forderung des Ideals der Reinheit des technischen Tuns, die sich auf das Ergebnis der technischen Leistung, auf das technische Werk richtet. Wann und inwiefern ist das technische Schaffensprodukt, die technische Arbeit als solche, technisch-sachlich rein, sinnvoll in sich erfüllt? und wie ist, dementsprechend, die Einordnung der technischen Leistung in das Kulturganze zu bestimmen und zu begründen?

Es ist dies gleichsam die objektive Kehrseite der bisher vom Subjekt aus gesehenen ethischen Frage der technischen Arbeit, die wie dort so auch hier nach zwei Grundbedingungen betrachtet werden kann: nach Art und Wesen des (gelungenen) technischen Werkes und nach seiner (gelingenden) Eingliederung in System und Prozeß der Kultur. Charakteristisch ist dabei, daß auch die kulturkritische Bestimmung wieder — wie schon die methodische Zusammenfassung und Vorschau (o. S. 23/26) — am besten von der grundsätzlichen Scheidung der empirisch eng verflochtenen Gebiete von Technik und Wirtschaft ausgeht, um das Eigentümliche des technischen Werkes klar herauszustellen.

Dies gilt von den noch wenig befriedigenden ersten allgemeineren Versuchen einer Wesensbestimmung der Technik (Kapp, Noiré, Popper, Toula, Kraft, Wendt, v. Mayer, Du Bois Reymond, Brinkmann, Janssen, Hanffstengel, Weyrauch) bis zu den eigentlichen wirtschaftswissenschaftlichen Darstellungen, kodifiziert in den genannten Grundrissen und Handbüchern v. Gottl-Ottlilienfelds und Gieses, ergänzt durch W. G. Waffenschmidt, „Technik u. Wirtschaft" 1928 und A. Voigt, „Technische Ökonomik" (Wirtsch. u. Recht d. Gegenwart) 1912. (Vgl. o. S. 26,33!)

Die ursprünglichste, eigenartigste Darlegung dieser Aufgabe, in Julius Schenks Buch, „Die Lehre von der schöpferischen Produkte schaffenden Arbeit" I. Bd. (1928, Weiterführung durch den Tod des Verfassers abgebrochen) entwickelt das Wesen technisch schöpferischer Arbeit in ihrem Zusammenhang mit der „Zusammenarbeit der sozialen Wirtschaft", der die „selbstsüchtige Wirtschaft" ebenso entgegengestellt wird, wie die, der schöpferischen Arbeit des Gestaltens gegenüber sekundäre technische Wissenschaft als solche, wenngleich hier der Ausdruck „Wirtschafter" mißverständlich bleiben muß. Das hier von Schenk vollzogene „Bewußtwerden der Elemente, aus denen schöpferische, Produkte schaffende Arbeit sich aufbaut, bedeutet ein Vordringen in die Tiefe des Wesens der Arbeit" (a. a. O. S. 45).

Die wissenschaftlich reifste Formulierung hat dieses Problem bei Heinrich Hardensett gefunden („Der kapitalistische und der technische Mensch" 1932), dessen zunächst charakterologische, strukturelle Studie doch zugleich die bis jetzt wesentlichste sachliche Techniklehre enthält, deren Leitsätze über „Technik, Techniklehre, Rationalität, Wirtschaft, Sozialwelt des technischen Menschen" wir bestätigend hier anschließen:

„Technik ist wesentlich Sacherzeugung ... ist ein sinnvoller menschlicher Bezirk auch außerhalb des wirtschaftlichen Kreislaufs, ja sie ist wesenhaft gerade außerhalb des Zirkulationsprozesses... Der technische Mensch schafft nicht aus Not, Angst und Sorge, um eine schicksalhaft dünkende Gefährdung des Lebens zu überwinden, sondern er schafft, weil er im Gestalten der Sachdinge selbst eine lebenswerte Aufgabe er-

blickt... Das innere Gefüge und die äußere Organisation der technischen Arbeit müssen so sein, daß das eigentliche baumeisterliche Erlebnis der Werktat erlebt und erfüllt werden kann. Die industrielle heutige Arbeitsordnung ist in diesem Sinne noch keineswegs technisch... Der um der sachschaffenden Werktat willen Arbeitende wird besser arbeiten als der gewinnsüchtig oder ehrgeizig oder asketisch bewegte. Damit wäre erwiesen, daß das wesensgemäße Zusammenklingen von Mensch und Ziel, daß die innerlich materialgerechte Arbeit nicht nur am beglückendsten sondern auch am erfolgreichten ist.

Das Problem der Arbeitsteilung läßt sich grundsätzlich in technischem Geiste lösen! Die Arbeitsteilung bestimmt in der Technik**theorie** nicht den Tausch, sondern die Zusammenarbeit. Sie begründet den kollektiven Zusammenhang der Arbeitenden unabhängig von der Sozialbindung, die durch die dienenden technischen Erzeugnisse geschaffen wird. ... Für den technischen Menschen ist Verteilung nur als dienende Verteilungstechnik sinnvoll. Er setzt in der technischen und wirtschaftlichen Grundtatsache der Zusammenarbeit (wesensnotwendig) einen universalistischen, vergemeinsamenden Wirtschaftsbegriff — Kooperation und nicht Konkurrenz... Das Grundprinzip der technischen Wirtschaft ist die gemeinschaftliche Arbeit, nicht der Eigennutz, ihre Grundhandlung die Produktion, nicht der Tausch, der entscheidende Ort ihres Wirtschaftsgeschehens die Werkstatt, nicht der Markt, ihr entscheidender Wert der Dienstwert, nicht der Tauschwert. Sie bildet Leistungsgemeinschaften nicht Interessengemeinschaften.

Dem technischen Menschen ist Freiheit schlechthin kein Ideal, sondern Freiheit und Bindung erhalten ihren Sinn vom Ziel des Werkschaffens her... Er will nicht unendlichen Gewinn und damit unendliche Bewegung und ewig unerlöstes Streben, er will das vollendete Bauwerk, den vollendeten Erdenbau, die ewige Gegenwart... Er ist Klassiker, nicht Romantiker, Mensch des Maßes und des Gesetzes" (a. a. O. S. 66, 81f., 94, 97, 112, 117, 128).

Dieser charakterologischen Spiegelung der Wesensart technischer Werkleistung entspricht in kultureller Hinsicht das selbständige Bewußtsein richtiger, organischer Eingliederung der Technik als Kulturfunktion in das System der übrigen Kulturgebiete — Wissenschaft, Kunst, Religion, Staat, Wirtschaft — und ganz analog ist auch hier das begründende Prinzip der richtigen natürlichen Stellung der Technik aus ihr selbst allein, nicht aus den anderen Kulturgebieten zu entnehmen. Nur das selbständige Gleichmaß aller und ihre gleichmäßige Zusammenordnung ist Voraussetzung des gleichmäßigen Wachstums und des „Gleichgewichtes" des Gesamtprozesses (vgl. das Bildschema unserer Strukturlehre, o. S. 40, sowie Kap. 12, S. 42). Wie die strukturell zentrale Stellung der Technik — mitten zwischen *Wirtschaft* und *Wissenschaft* — und damit auch ihr selbständiger Weg zu der ihr eigenen Sinn-

erfüllung, die in der Güte des Werkes, der vollendeten guten Werkleistung liegt, im Prinzipiellen hier schon deutlich wurde, so ergibt sich andererseits ein wesentlicher Unterschied zwischen *technischem* und *künstlerischem* Werk, zwischen erfülltem Sinn sachlicher Zweckgestaltung und der Formwerdung gedeuteten Gehalts — zwischen *Sachwerk* und *Kunstwerk*, die trotz der Verwandtschaft und trotz scheinbarer Vermischungsmöglichkeit (vgl. S. 39,29) doch grundsätzlich verschiedenen Reichen angehören, ohne sich je beeinträchtigen zu müssen. Nur ein Gebiet scheint hier den Anspruch zu erheben, die Technik sich bedingungslos unter- und einordnen zu können — der Staat.

Entscheidend bleibt dabei, daß auch der Staat die Technik von ihrer wirtschaftlichen Seite aus umgreift und leitet. Mag der nationale sittliche Kulturstaat, der totale Staat, seine ordnende Herrschaft mit unendlich höherem Recht ausüben, als sie sich die Wirtschaft seinerzeit in der kapitalistischen Entartung eigennützig angeeignet hatte — es wäre doch falsch, daraus nun die inhaltliche Bestimmtheit des technischen Schaffens als vom Staat gegeben und bedingt folgern zu wollen. Der technische Sinn technischen Werks bleibt autonom, doch seine wirtschaftliche Anwendung, Planung und Ausnützung wird der überlegen geführte Staat beherrschend leiten; aber der sittlich übergeordnete Geist, der der Gemeinschaft dient und aus dem diese staatlich-sittliche Leitung erfolgt, stimmt voll und ganz schon mit dem eigenen Geist und mit dem sachlichen Bedürfnis überein, das als wesentlich technisch hier aus Eigenart und innerer Notwendigkeit technischen Schaffens selbst entwickelt worden ist und das von sich aus sich den ethischen Zielen des wahren Staats einordnen wird. Es ist ein weitverbreiteter Irrtum, Technik mit ihrer Entartung (der mechanisierten äußeren Industrialisierung), Wirtschaft mit kapitalistischer Entartung gleichzusetzen und die höhere sittliche Würde erst dem Staat zuzuerkennen: als ob nicht echte, richtige Technik, echte, richtige Wirtschaft kulturethisch rein und ein verfehlter Staat (etwa in religiösem oder antireligiösem Fanatismus) verwerflich sein könnte. Der gemeinsame, umfassende Begriff ist der der kulturethischen Reinheit jedes Gebiets in sich — wodurch die Konvergenz aller zum Kultur-einheitsziel bedingt wird.

An diesem Irrtum (oder seiner noch nicht klar genug ausgedrückten Abweisung) krankt auch das lehrreiche Werk M. Holzers „Technik und Kapitalismus" 1932, das schon durch den Titel die Verwandtschaft mit dem Buche Hardensetts bezeugt und das die gleichen höchsten Forderungen für die wahre Technik, die dort mehr persönlich und charakterologisch gefaßt sind, nun im objektiven Reich der kulturellen Verflechtung entwickelt. So wird es für uns hier zur Fortsetzung der von dorther aufgenommenen Probleme. (Daran ändert nichts die irrtümliche Polemik Holzers gegen Hardensett (S. 13 und 22), deren Argumente man mit gleicher Nichtigkeit gegen Holzers Aufstellung selber richten könnte („Allgemeinnutzen" als „Erfolgsziel" nationaler Technik). Holzers „Technikunternehmer" ist eben der von Hardensett ganz ebenso bekämpfte „kapitalistische Mensch", dem beide ihr gleiches Ideal echter Technik gegenüberstellen. Wir kritisieren hier diese Werke nicht, sondern benützen sie als Beispiel und Symptom.)

Es bedürfte nur noch der Richtigstellung, daß die von Holzer mit Recht verurteilten Mißstände der „Technik" ihrer Entartung in „Technizismus" und Industrialisierung, und der Entartung der Wirtschaft in eigennützigen Kapitalismus zuzuschreiben sind, und ebenso auch in einem machtgierig egoistisch entarteten Staat, in einer ebenso entarteten, materialistischen Gesellschaft sich entwickeln müssen. Die Umstellung ins Sittliche hat aber auf allen Gebieten gleichmäßig, von innen heraus, zu geschehen: Dem sittlichen, statt zur Gesellschaft zu der wirklichen Gemeinschaft gewordenen Volk entspricht eine aus ihrem eigenen Wesen heraus sittlich gewordene, sittlich mögliche „organische", natürliche, soziale, nationale Technik wie eine ganz ebenso „sittliche" Wirtschaft und ein ebensolcher Staat als „sittliche Totalität". (Vgl. diesen Band, D, S. 167,20.) „Im Ingenieur als Mensch muß diese Wendung und Bindung vorgehen, ehe die Technik in ihrer neuen Form entstehen kann." Holzer a. a. O. S. 101. Diese ethische Wendung ist auf jedem der Kulturgebiete für sich selber zu erkämpfen und hängt ab von der Gesundung des Kulturwachstums, wenn auch in der geschichtlichen Durchsetzung einzelne Gebiete jeweils führend und bestimmend voranschreiten werden. Zu dem Verhältnis dieser Anschauung zur rein politischen Beurteilung der Technik vgl. im folg. S. 61 und 66.

17. DIE KULTURETHISCHE BILANZ IN DER BEURTEILUNG DER TECHNIK.

Die ethische und kulturelle Gesamtbilanz der Technik, in der jetzt das Fazit der betrachteten Einstellungen und durchlaufenen Gesichtspunkte gezogen werden soll, ist so unmittelbar schon mit der geschichtsphilosophischen Frage verknüpft, die ihrerseits ja die inhaltliche Aufgabe der verschiedenfach in das Kultursystem eingeordneten Technik zu bestimmen hat — vor allem nach der jeweiligen Phase des fortschreitenden Kulturprozesses. Das ethische Resultat der Wertbeurteilung der Technik wird dabei je nach dem hierin eingenommenen Standpunkt verschieden sein, auch wenn in der Bewertung der positiven oder negativen Möglichkeiten selbst schon die volle Einstimmigkeit bestehen würde. Wir stellen darum hier zunächst die großen prinzipiellen Formulierungen der ethischen „Bilanz" bzw. Forderung in ihren gegenwärtigen geschichtlichen Ausprägungen einander gegenüber, ehe wir auf ihre Aufeinanderfolge und auf die Stellung und Bedeutung der Technik und ihrer Aufgabe in dem geschichtlichen Kulturprozeß selbst eingehen.

Die letzterreichte Wertung (in der Fassung Holzers) als die nationalstaatlich bestimmte, verneint kritisch die materialistische Grundlage hemmungsloser Bedürfnisbefriedigung, der der „Erzeugungsfanatismus einer an den Eigennutz, an den Kapitalismus gebundenen und ihre Anwendungsform in der Industrialisierung ausschöpfenden Technik" nur entgegenkam (a. a. O. S. 12, 18; vgl. Hardensett!). Sie „verlangt Freisetzung der Technik vom Kapitalismus... Formt man die Technik — (den Technizismus, der nicht Schuld der Technik sondern des Kapitalismus ist) — durch Bindung an den Gemeinnutzen von Volk, Staat und Nation um, so gestaltet man eine nicht mechanistische, sondern natürliche Technik, so führt sie zur Harmonie zwischen den drei Lebensdingen, wie auch zwischen Volk und Staat" (a. a. O. S. 19, 26).

Statt des kapitalistischen, erfolgsgierig industrialisierten „Technizismus" wird also hier eine bedarfsdeckungswirtschaftliche und sozialpolitische Re-Industrialisierung als das Ziel einer gereinigten, nurmehr dem Staat und der in ihm verwirklichten nationalen Volksgemeinschaft verpflichteten Technik aufgestellt, die aus diesem gemeinschaftlichen höheren Gesichtspunkt alle Einzelfragen lösen und entscheiden wird: gemeinwirtschaftliche Gesamtplanung der Forschung wie der Energiegewinnung und Verteilung, der Bauregelung und Einteilung wie der Betriebs- und Arbeitsteilung und der rein qualitativen Leistungsforderung im Sinne der Gemeinschaft. — An sich sind diese, aus dem Wesen reiner Technik abzuleitenden Forderungen nichts neues. (Vgl. die Zusammenfassung K. Lamprechts auf der Hauptversammlung des VDI schon 1913: daß „sich die sittliche Selbstreinigung der industriellen Entwicklung in und aus der (idealistischen) Technik (der Zukunft) selbst vollziehen muß... Aus dem bloß quantitativen Schaffen mit seiner Unersättlichkeit der Ziele und deshalb mit seiner sittlichen Leere ist ein qualitatives Schaffen zu bilden mit einer in sich wohlbegrenzten Produktion.") Nur sind sie hier, bis zu den Zielen der sozialen, nationalen und „planlandschaftlichen" Technik und ihren Erziehungsfragen, mit dem Ideal des nationalsozialistischen „totalen" Staates selbst verschmolzen und auf ihn zurückgeführt.

Gottfried Feder hat die hieraus fließenden Organisationsaufgaben für die dem Staat eingebaute „immense Totalität der Technik" programmatisch zuerst entwickelt in seinem Weimarer Vortrag (Technik Voran Juni 1933, S. 199, sowie Technik und Kultur, 1933, Heft 6) „mit dem Ziel, daß alle Möglichkeiten der Technik restlos für die Gesittung und Wohlfahrt der Nation eingesetzt werden". „Die freie, schöpferische und selbstverantwortliche Persönlichkeit ist das Fundament der gesamten Wirtschaftsführung, aber ... sie hat sich einzuordnen in die höheren Staatsaufgaben auf dem Gebiete der Wirtschaft ... Wir wollen wegkommen von der Majorität der Zahl zur Souveränität der Sachkenntnis!" So erwächst ein höheres, umfassendes Verantwortungsbewußtsein, das sich auch die Technik überlegen wieder einzugliedern strebt und ihre Ziele letzthin nur in Hinsicht auf das Ganze von Volk-Staat-Nation als gemeinschaftliche Aufgaben bestimmt.

Es ist lehrreich, daß fast zur gleichen Zeit auch übergreifende und ideale Forderungen für die Technik von ganz anderer Seite her erhoben wurden, nämlich von der Technik selbst aus, und zwar hier in mehrfacher, verschiedener Auffassung. Es ist die technokratische Bewegung, die sich im gleichen Jahre (1932) in voneinander unabhängigen Ansätzen in Amerika und Deutschland ausgebildet und jeweils auch literarisch ausgesprochen hat. Ihre verhältnismäßig ungeistigste Fassung ist die amerikanische *Technocracy* — vorbereitet in den Werken Stuart Chases', in neuer aber oberflächlicher Formulierung durchgeführt

von Howard Scott und Wayne W. Parrish. Die These der zu fordernden technischen Herrschaft wird vor allem durch planwirtschaftliche Überlegungen und Untersuchungen begründet („Wie kann die Gesellschaft ihre Organisation so gestalten, daß sie die ihr durch Wissenschaft und Technik gebotenen Möglichkeiten voll ausnutzt, ohne arbeitswilligen Menschen Opfer aufzuerlegen?" Hoover-Committee 1929), die sich teilweise, durch den Gedanken einer energetischen Bezugseinheit, ins Spielerische und materialistisch-dilettantische verlieren und den westlich-demokratischen, nur auf ihr Land bezogenen und wesentlich nur von der Wirtschaftskrise bedingten Gesichtskreis nicht verleugnen. — Ungleich tiefer greift die deutsche Fassung der Technokratie, die ihre Hauptprägung durch den gleichnamigen Aufsatz Günther Bugges (Technik Voran Heft 19/20, Okt. 1932) gefunden hat. Im ausdrücklichen Anschluß an Gedanken Hardensetts wird hier die gleiche Selbständigkeits- und Dienstforderung der Techniker („als Herren im eigenen Haus") nun in der weitesten und allgemeinsten Form erhoben und von der arteigenen Ethik der Technik aus begründet:

„Technische Gesinnung und Gesittung hat ihre Grundlage in einem aus dem tiefen Erlebnis technischen Zusammenarbeitens kommenden, uneigennützigen Gemeinschaftswillen. Der dieses menschen- und völkerverbindenden Grundzuges der Technik bewußt gewordene Techniker ... muß sich der Verantwortung bewußt werden, die ihm sein Schaffen auferlegt und dafür sorgen, daß durch eine sinnvolle Verteilungstechnik, in der Händler- und Unternehmerprofit auszuscheiden haben, der wahre Zweck der Technik verwirklicht wird.

Letzten Endes sind im Kapitalismus wie im Marxismus bzw. Sozialismus alle Maßstäbe, Problemstellungen und Forderungen von der Wirtschaft aus orientiert. Daß man, vom Wesen der Technik ausgehend, zu anderer Anschauung der Dinge und zu anderen Lösungen der Probleme kommt (die sich aus der schicksalshaften Technisierung der Welt ergeben haben), ist eine Erkenntnis, zu der weder die klassischen Begründer des marxistischen Sozialismus noch ihre neueren Nachfolger durchgedrungen sind.

Reale Macht, politische sowohl wie wirtschaftliche, ist letzten Endes technische Macht, Verfügen über technisches Wissen, technische Erfahrung, technisches Können. Eine wesentliche Aufgabe technokratischer Erziehung besteht darin, dem technisch Schaffenden die Möglichkeit zu zeigen, diese für ihn heute noch latente Macht zu realisieren ... zum Aufbau und zur Sicherung eines Reiches ethischer Technik anzuwenden ... sowie die aus dem Wesen technischer Arbeit entspringende Schöpferfreude zum Ausgangspunkt einer grundlegenden Änderung der bisher vom Eigennutz beherrschten Gesinnung des Menschen zu machen."

Wenn auch die „technokratischen Einheiten auf nationaler Grundlage" zu organisieren sind, ist doch ... „der gemeinsame Raum für technische Betätigung nicht die Rasse, das Volk und die Nation. Technik ist ebenso wie die Wissenschaft eine große Fuge, in der die Stimmen aller Völker zum Ausdruck kommen ... Im selbstgewollten Dienst einer menschenfreundlichen Technik wird die Menschheit zum Genuß einer verständigen Freiheit kommen." Vgl. auch das Programm der Deutschen Technokratischen Gesellschaft (Die technokratische Erkenntnis, der technokratische Wille, die technokratische Aufgabe) in der Zeitschrift „Technokratie". Berlin 1933, 1. Heft.

Im gleichen Sinn hat auch vorher schon (ohne jede bewußte Beziehung zur Technokratie) E. Diesel dem alten Lebensraum das durch die heutige Maschinentechnik geschaffene planetarische „Überreich" entgegengesetzt als einen technischen „freilich

noch sehr anarchischen, von Revolutionen aller Art geschüttelten Weltstaat", der in „Absage an den Mechanismus und den nicht mehr bestehenden Weltmarkt im Sinne des Unternehmertums" vielmehr der „Idee der sinnerfüllten Ganzheit" in der „Rückeroberung eines lebendigen Arbeitsschicksals", durch die „sittliche und nationale Herauskristallisierung des Werkes" zum Siege verhelfen soll.

„Das Streben nach Allumfassung der Erde ist ans Ziel gelangt." Hauptprobleme der Technik sind gelöst, „gewisse Grenzleistungen erreicht" und die so „an ganz bestimmte, aus der Idee des Menschen heraus bedingte Grenzen ihres Wesens gelangte Technik hat die Voraussetzungen für eine engere Gemeinschaft über die Erde hin geschaffen" — „für einen allgemeinen planetarischen Zustand, der allen Nationen gemeinsames Schicksal bedeutet". „Es muß in der neuen Zeit der Erd- und Lebensraum in seinen neuen Eigenschaften entdeckt werden ... Die unbedingte Bezogenheit auf eine einzige Volksgruppe und auf ein Stück Erde im alten Sinn ist niemals wieder zu erreichen ... aber das Chaos wird Form gewinnen, weil der Mensch die höhere Bindung nicht entbehren kann." („Der Weg durch das Wirrsal" 4. Aufl. S. 209, 23, 50, 53, 57, 62, 76.)

Gegenüber solch spezifisch deutscher Ausprägung ist für die in Österreich (und besonders für die in der Tschechei) erwachsene Technokratie eine Hinwendung zu den älteren Mächten des Sozialismus, ja des wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Aufklärungsdogmas charakteristisch. Der konsequenteste materialistisch-soziologisch doktrinäre Ausdruck dieser Form ist der naturalistisch-positivistische „Aufruf an die wissenschaftliche Weltintelligenz" („Technokratie", Heft I, Brünn 1933) J. Werners (mit dem Motto: „Wissenschaftler, Techniker aller Welt vereinigt euch!"), der auch bewußt bereits die Brücke schlägt zu dem kollektivistischen „wissenschaftlichen Arbeitsstaat" Rußlands, der von ihm fälschlich als Technokratie gedeutet wird:

„Das russische Fünfjahresplansystem ist im Grund nichts anderes, als eine aus der sozialen Revolution hervorgegangene politische Technokratie — eine Fortsetzung der Revolution als einzige Möglichkeit einer Realisierung des Sozialismus ... Sozialismus das ethische System der Technokratie, Technokratie das Wirtschaftssystem des Sozialismus ... Marxismus baut das geistige und wirtschaftliche Gefüge des Kapitalismus ab, Technokratie baut die neue Weltordnung auf ... Das einzige Zwecksystem von Gedanken, das die Natur ausdrückt, ist die Wissenschaft, das einzige Zwecksystem von Handlungen, die sie ausdrückt, ist die Technik ... Technokratie ist die Ordnung der Naturgesetzlichkeit — ist das Reich des Geistes — ist das Reich Gottes ... für den Gottesmenschen von morgen" (S. 20, 39, 40).

Aber auch K. Meissinger (in Dessauers Buch „Befreiung der Technik" 1931) begreift von einer tieferen Fragestellung aus das geistige System der Sowjets in Verbindung und Begegnung mit der Technisierung des Erdballs als eine geistige, ja eine religiöse Kraft (mit negativem Vorzeichen?), deren apokalyptischer Vergötzung er dann freilich seine abendländische „Deutung der Technik als der Botschaft Gottes an unsere Zeit tragischen Übergangs" entgegengesetzt, — ähnlich der Auffassung H. Liljes von der Technik als dem „gestaltungskräftigsten Symbol der Gegenwart ..., als der schöpferischen Macht, in der sich die geistige Gestalt unserer Gegenwart im Guten und Bösen am klarsten ausspricht". („Das technische Zeitalter" 1928, S. 137.)

C. Schmitt hingegen spricht von der „Antireligion" oder der „dumpfen Religion der Technizität industrialisierter Massen ... die glauben, daß hier die absolute Entpolitisierung gefunden ist, mit welcher der Krieg aufhört und der universale Friede beginnt. Doch die Technik kann nichts tun, als den Frieden oder den Krieg steigern, sie ist zu beidem in gleicher Weise bereit ... und jede starke Politik wird sich ihrer bedienen". — Aber „der Geist der Technizität, der zu dem Massenglauben eines antireligiösen Diesseitsaktivismus geführt hat, ist Geist, vielleicht böser und teuflischer Geist, aber nicht als mechanistisch abzutun und nicht der Technik zuzurechnen!" („Der Begriff des Politischen" 1932, S. 79, 80.)

Als unerreichtes Vorbild aller neuen Forderungen vgl. schon das alte „Generalregulativ" der Firma Krupp! („Der Zweck der Arbeit soll sein das Gemeinwohl.")

18. DAS GESCHICHTSPHILOSOPHISCHE PROBLEM DER TECHNIK.

Überprüfen wir diese verschiedenen nebeneinander stehenden „Bilanzen" der Technik auf ihre inhaltliche Wertung, so fällt auf, wie hier — in Bezugnahme auf die Technik — alle Momente wiederkehren, die im Wandel der Kultursysteme einander abzulösen pflegen: Religion, Staat, Wissenschaft, Wirtschaft und wieder Staat — von jedem aus scheint eine Lösungs- oder Bezugsmöglichkeit für das Kulturproblem der Technik offen oder doch bereits versucht. Zu ihrem kritischen Vergleich bedürfen wir eines geschichtsphilosophischen Maßstabes, wie ihn uns die Kulturphilosophie (des Beitrages E in diesem Band) darbietet, in der von Dempf an den Methodenkrisen erforschten „Verlagerung der Lebensmächte" der Kultur und damit des je nach der Vorrangstellung dieser Lebensmächte wechselnden und sich wandelnden typischen Kulturbewußtseins.

Seit der Auflösung der europäisch-mittelalterlichen religiösen Kultureinheit (eines Reiches, eines Kaisers, einer Kirche) spiegelt sich der Ablauf dieser Vorrangstellung seit der Renaissance ideologisch in der Wechselfolge der erst geschichtstheologisch-*religiös*, dann staatstheoretisch-*politisch*, dann idealistisch-geschichts*philosophisch* und endlich naturalistisch-*soziologisch* bestimmten Kulturanschauungen — gemäß der wechselnden Einheitsvormacht der Kirche (im 16. Jahrhundert), der Staatssouveränität (im 17. Jahrhundert), der theoretischen Vernunft und „Wissenschaft" (im 18. Jahrhundert) und endlich der Wirtschaft und „Gesellschaft" (im 19. Jahrhundert). Diesem „stufenweisen Abstieg der Autorität der Institutionen geht der Aufstieg der Individualisierung der verschiedenen Stände parallel" — und damit auch der Aufstiegs-, Kampf- und Ablösungsprozeß der Standes- oder Klassenvorurteile, als die Bewußtseinsspiegelung der sich durchsetzenden Spannung zwischen dem wechselnden Primat der Lebensmächte.

So hat im 16. Jahrhundert (um dieses übersichtliche Zeitschema beizubehalten) die konfessionelle Spannung die religiöse Einheit aufgelöst und eben darum den Primat der Staatssouveränität des 17. Jahrhunderts veranlaßt. Und wieder hat die Spannung jener dynastischen Kriege die Staatssouveränität zerstört und eben damit dann der Souveränität der theoretischen Vernunft im 18. Jahrhundert zur Herrschaft verholfen.

Die Auflösung dieser Vorherrschaft der Wissenschaft (die von der Aufklärung und dem Naturrecht, von der Fortschrittstheorie Turgots und Condorcets bis zum Positivismus St. Simons und Comtes, und andrerseits von Kant und Herder bis Fichte und Hegel reichte) in dem ersten Drittel des 19. Jahrhunderts bereitet nun zusammen mit der „konstitutionellen Spannung" den Boden für die unbeschränkte Souveränität und Vorherrschaft der Wirtschaft in dem späteren 19. Jahrhundert, mit seinem naturalistisch-soziologischen, materialistischen Kulturbewußtsein als dem Gegenschlag zur idealistisch-geschichtsphilosophischen Tendenz des vorausgehenden Zeitalters. — Und analog dem einstigen Aufstiegsvorgang des Bürgertums (seit 1789), des *tiers état*, wird dann wieder „die Aufstiegsbewegung der Arbeiterklasse durch die parteimäßige Bewußtmachung der wirtschaftlichen Spannung (im 19. Jahrhundert) erzeugt", indes nunmehr die neue

Krisis auch „des Wirtschaftsprimats den neuen Glauben an den Staats- und Rechtsprimat erzeugt". (Dieser Band E, S. 54f., 65f., 74f. — Eine analoge Stufenfolge in anderer Begründung entwickelt auch C. Schmitt a. a. O. S. 49 u. 67f. Vgl. folg. S. 66.)

Aber eben jenes 18. Jahrhundert, jenes *saeculum philosophicum et mathematicum*, das gleichzeitig die rationale, im 17. Jahrhundert erwachsene Naturwissenschaft der Mechanik und Mathematik analytisch zu der höchsten Reife führte, zeitigte in seinen letzten Jahrzehnten als die Frucht jener Wissenschaft die Erfindung und grundlegende Entwicklung der Maschinentechnik, die in ihrer ungeheuren Ausbreitung und Steigerung im 19. Jahrhundert doch durchaus unter der Vorherrschaft der Wirtschaft stand. — Wird nun im 20. Jahrhundert, da seit dem weltwirtschaftlichen Chaos seines Beginns auch diese Wirtschaftsvormacht endgültig zerstört und überholt ist, sich ein früherer Primat (wie der des Staates) erneuen, oder abermals ein neuer weiterer Primat sich durchsetzen? Und wird dieser, in Fortsetzung der Reihe: Religion, Staat, Wissenschaft und Wirtschaft, nun etwa auch auf die Technik als auf eine neue Zentralvormacht übergehen können, so daß die letztvergangene Wirtschaftssouveränität durch eine neue, in der Technik wurzelnde, aus ihr erwachsende Kulturorganisierung ersetzt werden könnte?

Vor der Entscheidung dieser Frage in unserem Zusammenhang sei diese hier herausgehobene problematische Reihenfolge aber noch von einer anderen Seite her ergänzend beleuchtet. Einen sehr lehrreichen Blick auf die kritischen Übergänge selbst zwischen den einzelnen Kulturprimaten wirft E. Rosenstock in seinem letzten Werk („Die europäischen Revolutionen", 1931), in dem die abendländische Geschichte in der Reihe ihrer „Knotenpunkte" als die Folge immer tiefer greifender, immer umfassenderer europäischer Revolutionen dargestellt wird: Von der kirchlich-mittelalterlichen *renovatio* (von Cluny bis Innocenz, und vom Investiturstreit bis zum Untergang der Staufer), der „päpstlichen Revolution gegen den Kaiser" — über die deutsche Revolution der Landesfürsten gegen den Papst (Luthers Reformation und Bauernkrieg) — bis zur englischen Revolution Cromwells (der *gentry* gegen den König) — und endlich über die französische Revolution der *bourgeoisie* gegen den Adel zur russischen Weltrevolution des Proletariats der Arbeiter gegen das Bürgertum.

In dieser Reihe wechselt nicht nur jeweils der Volksträger — Italien, Deutschland, England, Frankreich, Rußland — sondern auch der jeweils tragende Volksstand und seine herrschende Kulturidee: Zu Anfang steht das Reichskaisertum und dagegen der oberste päpstliche Kirchenherrscher; gegen seine religiöse Souveränität empört sich die aufsteigende konfessionelle, protestantische Freiheit der deutschen Landesfürsten; gegen das fürstliche Prinzip streitet das freie Parlament der *Commons*, Cromwells puritanisches *kingdom of god*; gegen die Aristokratie empört sich der *tiers état* mit seinem bürgerlichen Ideal der geistigen Vernunft- und Handelsfreiheit, der Erwerbs- und Besitzsicherheit und der fast schrankenlosen Selbständigkeit des Individuums; endlich gegen das Bürgertum und seine „Demokratie" das radikalisierte klassenbewußte und

parteibeherrschte Arbeiter-Bauernproletariat mit seinem Recht und seiner Forderung auf Arbeit und deren vom Staat erzwungene kollektivistische Erfüllung.

So „durchsinkt" gleichsam die Revolutionsbewegung den Ständeaufbau der historischen Kulturen, ihn unterwühlend und zerstörend: vom obersten Herrscherprinzip bis zu der gleichförmigen Masse des untersten letzten Standes, der in Rußland ja die noch übrigen Reste der vorhergehenden Stände auch physisch vernichtet hat. Wie schon der Zahl nach die tragende Schicht stets umfangreicher wird, wird auch die Basis der äußeren Organisation stets breiter: von der Stadt (Rom) zum Einzelland, zum Inselreich, zum Festlandstaat, endlich zum planetarischen Kontinental- und Weltreich.

Der geistige Inhalt aber jener herrschenden Idee verwandelt sich dabei in ständiger Vereinfachung — von dem ursprünglich religiösen Ziel zu einem staatsgebundenen Standes- und dann wissenschaftsgebundenen Bildungsideal, zuletzt von jenem wirtschaftlich bestimmten demokratischen Erwerbs- und Besitzideal des bürgerlichen Individuums zur Arbeitsforderung eines ganz neuen Typus, welcher Sinn und Ziel nur mehr in der erfüllten Lösung dieser Aufgabe erblickt. Dabei ist zu beachten, daß dieser Begriff der Arbeit, der so als das letzterreichte Resultat der betrachteten Wechselfolge auftritt, ja von Anfang an in den verschiedenen Kulturzielen schon eine Rolle spielt; doch mit der fortschreitenden Änderung verwandelt er sich selbst: von der asketischen Auffassung der mittelalterlichen kirchlichen Heilsordnung und ihrer späteren Werkheiligkeit zu Luthers „innerer Arbeitsgesinnung" als Berufsethos und bewußt werdender Lebenserziehung — bis endlich zu jener völlig anderen kalvinistisch-puritanischen Arbeitsertrags- und Erfolgsethik, deren methodisch-rationale Einstellung die Entwicklung der anglo-amerikanischen Welt beherrscht und noch bis in die ethische Begründung des *scientific management* F. W. Taylors zu verfolgen ist.

Dieser Entwicklung, die die hemmungslose kapitalistische Entfaltung und Entartung der Wirtschaft noch selbst begünstigt hat, entstammt jener vom Bürgertum der früheren Zeit schon nicht mehr gebändigte und von der Wirtschaftsübermacht des 19. Jahrhunderts abermals genährte und noch gesteigerte Arbeitsfanatismus der kapitalistisch-technischen Industrialisierung, der als solcher der Technik durchaus nicht eigentümlich zu sein braucht, sondern aus solchen tiefer liegenden Quellen zusammenströmt — wenngleich er sich mit der wachsenden Technik nur zu rasch verbündet. Wie er vor dem Krieg besonders einen Vorwurf gegen Deutschland bildete, so zeigt sich seine letzte Verzerrung zum Quantitativen heute gleichermaßen in so grundverschiedenen Vorgängen wie der technokratischen Mechanisierung liberal-demokratischer, amerikanischer Prägung einerseits (mit ihrem Ideal möglichster Arbeitslosigkeit) und der Zwangstechnisierung eines rein materialistischen, kollektivistischen Systems in Rußland andrerseits (mit seiner übersteigerten Arbeit nur um der Arbeit willen) — d. h. aber beidemale einer sinnentleerten Arbeit, die ihren Kulturinhalt und ihre Kulturbedeutung schon verloren hätte.

19. VORAUSSETZUNGEN DES GESCHICHTSPHILOSOPHISCHEN WELTSINNES.

Nicht aus solchen „Absolutsetzungen von Teilstücken und Teilbeziehungen" kann die letzte Frage „nach den Verhältnissen der menschlichen Arbeit zum Ganzen des Menschentums" (F. Krueger) und damit die Kulturfrage der Technik gelöst werden, sondern erst, um eine kurze Formel zu gebrauchen, aus der „totalen technischen (d. h. auf die Technik bezogenen) Integration" der einzeln überschauten Grundlagen und Wesenszüge der Kultur der Gegenwart, wie sie sich in der Tat in dem Problem der Technik heute entscheidend begegnen. Wenn wir, ebenso verschieden von der Kollektive Rußlands wie von der „Technokratie" Amerikas, im heutigen Italien wie im heutigen Deutschland den Staat die Totalitätsforderung erheben sehen, so ist dies mit nichten jener seiner Souveränitätsherrschaft durch einen Einzelstand in einem früheren Jahrhundert zu vergleichen, sondern diese Forderung bedeutet die gesamte Volkszusammenfassung zu einem gegliederten wirksamen Ganzen — einem Arbeitsganzen, dessen Verwirklichungskraft nicht ohne die vollmenschliche Bemeisterung der Technik sich bewähren wird. (Selbst Holzer schließt sein Buch: „Entfliehen können wir der Technik nicht. Entweder finden wir die Kraft, uns über sie zu stellen, oder sie vernichtet die Menschheit.")

In diesem Sinne allein könnte von dem „Primat der Technik" als Voraussetzung eines Kulturanstiegs gesprochen werden, der die Krise der unzweifelhaft entthronten, von der Vormachtstellung abtretenden Wirtschaft einst aus einer reicheren und reiferen Kulturtotalität heraus zu überwinden fähig wäre. Aber diese Frage und Erwartung wäre nur dann für die Gegenwart sinnvoll, wenn der hervorgehobene fortschreitende Kulturprozeß bei seinem jetzigen Übergang vor einer endgültig entscheidenden Wendung stünde — wenn statt der bloßen Wechselfolge eines zwangsläufig gesetzlichen Prozesses in Europa ein erreichter oder zu erreichender End- und Zielpunkt einer inhaltlichen Entwicklung sichtbar würde, wie das Zentrum einer in sich ruhenden Gesamtgestaltung, gleichsam als der Eintritt in ein endgültig beharrendes Reich wirklicher Kulturerfüllung, als lebendig integrierende Wiederaufnahme einer neugewordenen grundsätzlichen Kulturganzheit.

Auch diesen Sinn kann im Gleichnis das graphische Bild des Strukturschemas (S. 40) verdeutlichen: Es zeigt in seiner Anordnung die Kulturmächte, deren Reihenfolge die Betrachtung des Prozesses hier durchlief und es zeigt auch den Richtungssinn der Reihenfolge (Religion, Staat, Wissenschaft und Wirtschaft) als ein Absinken vom „Kulturscheitelpunkt" des Kreises bis zum anderen, unteren Polpunkt der Strukturanordnung. Es scheint so bildlich in der Tat ein grundsätzlicher Vorgang, eine wirkliche Lebensepoche europäischer Kulturbildung durchlaufen, deren innere Bewegung sich erschöpft hat und nur dann erneuend sich fortsetzen würde, wenn sie abermals, von innen her, einen organischen Wachstumsprozeß des Kulturganzen wieder auf der „Mittellinie" in die Höhe führen könnte — wenn die geschichtsphilosophische Bewegungskurve

nicht im Sinn des Kreises seitlich abwärts, gleichsam „in das Nichts" abbrechen, sondern bei dem Übergang zur Technik wieder aufwärts biegend, in jene zentrale Mittel-Wachstumsrichtung neu einmünden würde. (Vgl. die Bemerkung S. 32, 44!)

Von einer ganz anderen Seite her berührt C. Schmitt diesen Gedanken in seinem bedeutsamen Vortrag „Das Zeitalter der Neutralisierungen und Entpolitisierungen" 1929: Den „säkularen Schritten" der vier letzten Jahrhunderte (vom Theologischen zum Metaphysischen, zum Moralischen, zum Ökonomischen) mit ihrer stetigen „Verlagerung des Zentralgebietes" entspricht die „fortschreitende Neutralisierung der Gebiete, von welchen das Zentrum wegverlegt wurde" bis schließlich ... „mit der Technik die geistige Neutralität beim geistigen Nichts angelangt" und „die Neutralität des kulturellen Todes erreicht schien." „Aber die Angst und Hilflosigkeit vor dem Zeitalter der Technik war doch schließlich nichts anderes als der Zweifel an der eigenen Kraft, das großartige Instrumentarium der neuen Technik in seinen Dienst zu stellen, obwohl es nur darauf wartet, daß man sich seiner bedient." „Die Technik ist nicht mehr neutraler Boden im Sinne jenes Neutralisierungsprozesses ... und der endgültige Sinn (des gegenwärtigen, technischen Jahrhunderts') ergibt sich erst, wenn sich zeigt, welche Art von Politik stark genug ist, sich der neuen Technik zu bemächtigen und welches die eigentlichen Freund- und Feingruppierungen sind, die auf dem neuen Boden erwachsen." (a. a. O. S. 74, 79, 80.) — Damit tritt gleichsam die Rückseite jenes absinkenden Kulturprozesses und damit Technik als materielles Mittel in das scharfe, einseitige Licht der alles andere überragenden politischen Betrachtung. (Vgl. o. S. 61!)

Ihren prinzipiellsten charakterologischen Ausdruck findet diese Betrachtung in den Reden Alfred Baeumlers (Die geistesgeschichtliche Lage, Der theoretische und der politische Mensch, in „Männerbund und Wissenschaft" 1934). — Die Dynamik einer neuen Weltepoche, die dort an der Aktivität politischen Handels hervorgehoben und den alten, abgetretenen Mächten entgegengesetzt wird, soll hier schon am schaffenden Prinzip der Technik deutlich werden, wenn und insoweit sie sich von jenem sinkenden Kulturprozess grundsätzlich unterscheidet. Darin liegt die positive Wendung des C. Schmittschen Satzes (o. Zeile 15), wie des „endgültigen Überganges" der Kulturbewegung (o. S. 65, 26). — Vgl. auch Dempfs Übersicht, dieser Bd. E, S. 62f.!

Unsere Untersuchung hat gezeigt, daß Technik, als Kulturfunktion, ihrem eigenen, inneren Prinzip nach die Erfüllungsvoraussetzung der Kulturaufgabe bilden könnte. So erklärt sich, daß tatsächlich dem jetzigen Eintritt der — in diesem Sinn verstandenen — Technik in den Brennpunkt unserer Kulturbewegung eine andere, entscheidende Bedeutung zukäme. Unter dem äußeren Bild dieser modernen Technik würden sich elementare Vorgänge völliger Umschichtung der europäischen (vielleicht der Welt-) Kultur zu vollziehen beginnen und deshalb erschiene diese „technische Epoche" unserer Gegenwart vom Kulturstandpunkt aus so widerspruchsvoll, beunruhigend und verheißungsvoll zugleich, da sie schon einen neuen Wachstumskeim in ihrem Schosse bergen oder vorbereiten könnte.

Trifft dies zu, so würde sich ein geschichtsphilosophischer Weltsinn der Technik dann erfüllen, wenn sie eben mehr ist als nur ein spezialisiertes technisches Kulturgebiet, oder gar nur der tote Bodensatz einer als Zivilisation erschöpften, sinn- und inhaltsleer gewordenen Endentwicklung — sondern wenn sie das geschichtliche wirkliche Resultat des abgeblühten, abgelaufenen, „durchsunkenen" Kulturprozesses des bisherigen Europa bedeutete, dessen auf den Grund gesunkene Frucht-

schicht gleichsam ihre Keime wieder triebkräftig hier aufbewahrt und angesammelt hätte. Dann würde der Aufstieg dieser „Technik" allgemeine Kulturkräfte notwendig entbinden und ihr inhaltliches Grundprinzip, die Arbeit, zum Kulturprinzip erweitert, schöpferisch, von unten her als mütterlicher Wurzelgrund das Kulturganze tragen können — nicht in äußerlicher Herrschaft, sondern in innerlicher Begründung. „Technokratie" in diesem Sinne wäre nicht als Kulturherrschaft, „Herrschaft der Technik" (im Genitivus subjectivus) zu verstehen, sondern als die „Beherrschung der Technik" — und zwar durch den Techniker als ihren schöpferischen, überlegenen Sachverständigen, aber im Sinne des Volksganzen, das im kulturellen Staat und seiner übergreifenden Gemeinschaftsforderung sich zusammenschließt. In dieser Forderung ist aber das sachliche Ideal der vollbeherrschten, echt technischen Arbeit ausgesprochen! Darum wäre das Kulturbewußtsein dieses neuen Trägers als des arbeitenden Menschen schlechthin, nicht mehr das aus Widerspruch und Spannung sich ergebende Klassenbewußtsein eines unterdrückten und nun aufsteigenden Standes, wie bisher im Wechselgang des europäischen Prozesses, sondern das bestätigende erfüllte Lebensgefühl des neuen kulturellen Typus, der wieder einer aufstrebenden lebendigen Gesamtheit des Kulturschaffens in neuer Jugendkraft gewachsen wäre.

20. LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN DES KULTURPROBLEMS DER TECHNIK.

So wird klar, daß das Gesamturteil über den letzten Kultursinn der Technik negativ oder positiv bestimmt wird je nach der Fassung dieser technischen Kulturaufgabe und je nach Beurteilung des Kulturganges (als absteigend oder aufwärts führend) selbst. Wieder mögen diesen Gegensatz zunächst zwei typische Schriften unserer Zeit verdeutlichen: Als eindrucksvollstes Beispiel einer negativen, nur rückwärts gewandten Beurteilung Osw. Spenglers Schrift, „Der Mensch und die Technik" (1931), die in der europäischen Tragödie „Frevel und Sturz des faustischen Menschen" sieht. „Das unausweichliche Ende" der Geschichte der Technik, die „von innen her verzehrt werden wird, wie alle großen Formen irgendeiner Kultur", wird pessimistisch ausgedeutet mit den „ungeheuerlichen Folgen" für die immer weniger werdenden, durch den „Verrat" (durch die Auslieferung der Technik an die außereuropäischen Völker) um ihren Arbeitsmarkt gebrachten und nun von der Konkurrenz der „Farbigen" erdrückten Weißen. Der einstige listige Herr der Welt, nun „Sklave der Maschine, wird als gestürzter Sieger von dem rasenden Gespann zu Tode geschleift... Die Maschinentechnik ist mit dem faustischen Menschen zu Ende und wird eines Tages zertrümmert und vergessen sein".

Dem gegenüber die ebenso positive, gegensätzliche Vision Ernst Jüngers, des Vertreters einer hoffnungsfreudigen Generation, die Technik nun geradezu verklärt als „legitimes Mittel zur Totalmobilisierung des Planeten" in der Herrscherhand eines von allen früheren nnterschiedenen „arbeitenden Typus", als der innerlich bestimmenden „Gestalt" einer heranreifenden Weltkultur organischer und „technischer Totalität". Statt der „Unendlichkeitsphantasien über Technik" (sei es als ein Instrument des Fortschritts oder sei es als Begleitung des fortschreitenden Zerfalls) wird hier das Ziel der Technik wieder ruhend und zentral gesehen, urbildhaft und gestaltmäßig! Ihre erreichbare, kommende „Perfektion" und „Selbstverständlichkeit" mit dem Symbol der „organischen Konstruktion" wird zum Kennzeichen für den Abschluß des revolutionären „dynamisch-explosiven Zustandes" der Gegenwart und ihrer „Ablösung durch einen statischen und geordneten Raum", der Überleitung von der Veränderung „zur Konstanz". In diesem „Zeitalter des Arbeiters" wird Arbeit „in einen umfassenden metaphysischen Rang erhoben werden und dieses Verhältnis auch in der staatlichen Wirklichkeit zum Ausdruck kommen" — ja zu „Lösungen von planetarisch-imperialem Ausmaß" führen können. („Der Arbeiter" 1932, S. 169f.)

Darin spricht sich zugleich auch noch ein anderer Gegensatz aus: je nachdem in der Technik nur die abendländische oder auch eine planetarische Kulturaufgabe oder -möglichkeit gesehen wird. Im ersteren Fall erscheint die Technik, in der sich so viele endgültige, fortwirkende Züge der bisherigen Kultur des Abendlandes sammeln, in der Tat als ein Endresultat des europäischen Kulturgangs — ohne damit irgendwie einer pessimistischen Prophezeiung beizupflichten. In (natur-)wissenschaftlicher wie in wirtschaftlicher Hinsicht zieht die Technik notwendige Schlußergebnisse aus langen, in verschiedenen Kulturgebieten folgerichtigen Entwicklungen der früheren Jahrhunderte Europas. Andererseits hat sich die Technik unbestreitbar von ihrem Geburtskulturland bereits losgelöst (im Sinne des „selbständigen Zivilisationsprozesses" Alfred Webers) um ihre eignen Bahnen zu ganz anderen Verhältnissen und anderen Aufgaben zu beginnen. Niemals, solange es noch Menschen geben wird, wird das von der Technik Erreichte je wieder verlassen oder aufgegeben werden — die Maschinentechnik ist für die Menschheit endgültiger Besitz geworden, mit dem sie sich abzufinden hat.

Es scheinen sich in einer werdenden Welttechnik unvergleichbar neue Möglichkeiten vielleicht kommender umfassender Entwicklungen vorzubereiten, indes doch zugleich die über jedes Menschenmaß hinausgewachsene Zerstörungsmacht der Kriegstechnik für alle Völker fast unausdenkbare Katastrophen möglich macht. Die positiven Aussichten sind äußerlich durch die gigantischen Mittel der wachsenden Technik begründet, in Hinsicht auf Naturbeherrschung wie in Hinsicht auf die eben dadurch nun erreichte Erdumspannung und Annäherung aller

Völker der Erde in bisher noch ungeahntem Ausmaß. Damit kommt es zu einer vorher noch gar nicht möglichen Verschürzung, einer Übereinanderlagerung der heutigen Kulturprobleme: zu der planetarischen Vermischung oder Spannung der gereiften oder überreifen Weltkulturen, und zu der politischen, wirtschaftlichen, geistigen Auseinandersetzungsaufgabe der technisierten Weltkulturvölker des Westens und des Ostens auf dem jetzt zum überschaubaren Kampfplatz gewordenen und technisch nahezu beherrschten Erdball — einer Auseinandersetzung größten Ausmaßes der Völker, und zwar sowohl gegen diese Technik wie gegeneinander selbst, mit der schon von C. Schmitt gestellten Frage: „welchen Menschen die furchtbare Macht ... dieser erdumfassenden wirtschaftlichen und technischen Zentralisation zufallen wird?".

All diesen engverflochtenen Fragen — der Kulturvermischung, der Möglichkeit eines „Weltkulturprozesses", der so verschiedenen „Technisierung" ganz verschiedener Völker (von Amerika, dem kolonialen Ableger Europas und vom jugendlichen Rußland zu den uralten Kulturen Asiens und dem vielfältigen Gemisch Afrikas), endlich der Frage der entstehenden technischen und weltwirtschaftlichen Zivilisation als Unterbauung einer einst vielleicht möglichen planetarischen Kulturwelt — diesen Fragen stehen offenbar die europäischen Kulturnationen als die eigentlichen Schöpfer und fortzeugenden Gestalter der Technik unmittelbarer gegenüber als die Völker, die die Technik nur als Mittel benutzen und erlernen oder durch sie äußerlich und innerlich nur vergewaltigt worden sind. Nur von den Völkern, die die Technik selbst erzeugten als die Frucht ihres eigenen Wachstums, deren Wurzelgrund sie notwendig entstammt, nur von den Völkern wird die abendländische Kulturaufgabe der Technik wirklich zu lösen sein: die eigene Schöpfung wieder zu bemeistern in organischer, sinnerfüllter Kulturbeherrschung, ob nun dieses notwendige Schlußergebnis ihrer eigenen Entwicklung einst in eine vielleicht reifende, vielleicht utopische „Menschheitskultur" noch wirkend eintritt oder nicht.

Dies ist vorerst die europäische geschichtsphilosophische Stellung der Technik und ihre eigentümliche Aufgabe für Europa: zunächst für sich selbst, dann in seinem Durchkreuzungs- und Vermittelungsauftrag zwischen West und Ost, Amerika und Rußland-Asien und damit dann vielleicht für künftige planetarische Entscheidungen. Am Anfang dieses Weges aber steht die nationale Lösung. Für Europa rückt damit Deutschland, als das zentrale Volk in jeder Hinsicht, wieder in den Mittelpunkt auch dieser technisch-kulturellen Fragen: als die „tragische Werkstatt" des Erdteils, in der gleichsam „die Zerreißprobe stattfindet", um ein äußerst treffendes Wort anzuwenden, wo „das richtige Verhältnis zwischen werdender Nation und werdendem technischem Überreich" gefunden werden muß. (Eugen Diesel „Die deutsche Wandlung" 1929, S. 351, 57. Welche Aufgaben und inneren Wertzusammenhänge dieses Schicksal

eben für Deutschland bedeutet, ist im Vor- und Schlußwort unseres Buches von 1920 ausgeführt.) So knüpft sich in der „Kulturmöglichkeit der Technik" in der Tat ein Knoten der empor und hinab führenden Kulturschicksale der Gegenwart und Zukunft. Doch auch mit diesem weitesten Ausblick, der auf die Weltkultur und Menschheit gewagt werden kann, ist die Geschichtsphilosophie der Technik sich bewußt, allein im Reich der Möglichkeiten, der Bedingungen der Aufgabe zu bleiben und vermißt sich nicht, über die zureichenden Kräfte und die wahrscheinliche Lösung vorzeitig ein endgültiges Urteil abzugeben. An sie zu glauben und für sie zu arbeiten ist Sache ethischer Entscheidung und stets wird sich der werkfreudig Schaffende als Optimisten fühlen und bekennen.

Die Literatur von technischer Seite zeigt auch vorwiegend diesen Charakter. Hierher gehören schon die programmatisch bedeutsamen Reden der großen Führer der technischen Wissenschaft (vgl. unsere o. S. 26, 34 genannte Übersicht!) — von Redtenbacher („Über die geistige Bedeutung der Mechanik" 1859) und Reuleaux's „Kinematik" 1875 über Grashof, Zeuner, v. Bach, Riedler, Kammerer, Arnold, v. Dyck, M. Schröter, F. Klein, Mach, H. Föttinger, v. Mises, Schenk, Plank, Stodola, Nägel, A. Schwaiger bis Max Planck. (Meist in der Zeitschrift des VDI.)

Die beste zusammenfassende Einführung von technischer Seite gibt E. Heidebroek „Das Weltbild der Technik" in Das Weltbild der Naturwissenschaften. Stuttgart 1931. Den besten Überblick über die frühere Literatur bietet V. Engelhardt, Weltanschauung und Technik. Leipzig 1922. Wichtig auch die zahlreichen Aufsätze C. Weihes in ‚Technik und Wirtschaft' und in ‚Technik und Kultur'. (Zuletzt ebenda in Heft 6, 1933: „Zur Philosophie der Technik", ein von Schopenhauers Willensmetaphysik ausgehender, programmatisch weitschauender Ausblick auch zur Naturphilosophie der Technik.) Die unentbehrliche Ergänzung dieser unserer Studie endlich bildet H. Hardensetts hervorragendes Werk: Der kapitalistische und der technische Mensch. München 1932.

Die technokratische Literatur verzeichnet I. M. Witte und R. Lellek, „Technokratie" ein Zeitschlagwort oder mehr? Berlin 1933; die ersten Anfänge auch H. Hardensett in Technik Voran 1933, Heft 4. Wayne W. Parrish, ‚Technokratie — die neue Heilslehre.' Übers. von Prinz, Vorwort von H. Sörgel. München 1933. E. Kraemer, Was ist Technokratie? Berlin 1933. J. Werner, Technokratie. Brünn 1933 (Heft I—III). Jetzt auch die Zeitschrift „Technokratie" der Deutschen Technokratischen Gesellschaft. Berlin 1933. — Völlig unabhängig davon die gehaltvolle Wiener technosophische Bewegung E. Jungs und V. Loos'. (Ingenieurzeitschrift ab 1931, Heft 9.)

Zur geschichtsphilosophischen Frage der Technik vgl. außer den im Text genannten (Spengler, Jünger, Holzer) noch Caspary, Die Maschinenutopie, Berlin 1927; L. Ziegler, Zwischen Mensch und Wirtschaft, Darmstadt 1927; H. Keyserling, Die neu entstehende Welt, Darmstadt 1926; J. Gröttrup, Mensch u. Technik, Berlin 1926; Coudenhove-Kalergi, Revolution durch Technik, Wien 1932; E. Rosenstock Die europäischen Revolutionen, Jena 1931; R. Benz, Geist und Reich (Sechste Betrachtung), Jena 1933. Besonders wertvoll: M. Esterer, Chinas natürliche Ordnung und die Maschine, Stuttgart 1929; C. Roß, Die Welt auf der Waage, Leipzig 1929; G. Sinner, Gefährdetes Europa, Leipzig 1932 und die wichtigen Schriften Eugen Diesels: Die deutsche Wandlung, Stuttgart 1930, Völkerschicksal und Technik 1930, Der Weg durch das Wirrsal, Neuauflage 1932, Die Neugestaltung der Welt 1932. C. Schmitts o. S. 66 zitierte Rede bildet jetzt den Schlußteil seiner Schrift: Der Begriff des Politischen, München 1932. — Vgl. die in der Reihe der „Forschungsberichte" erscheinende Zusammenfasssung Hardensetts: „Philosophie der Technik", Berlin 1934, wie seinen Bericht: „Technische Gesittung in USA und UdSSR" in Blätt. f. d. Phil. VII, 6.

IV. ZUR NATURPHILOSOPHIE UND METAPHYSIK.

21. DAS NATURPHILOSOPHISCHE PROBLEM DER TECHNIK.

Auch über diesen letzten Ausblick der Geschichtsphilosophie der Technik noch hinaus gibt es ein hier noch nicht betretenes Gebiet, mit einer noch weiteren Fernsicht auf den technischen Gedanken. Dies ist die Naturphilosophie, die die Technik in abermaliger Erweiterung ihres Begriffs, in einem allgemeinsten und kosmischen Sinn betrachtet. Gegenüber der geschichts- und kulturphilosophischen Einstellung wird hier Technik nicht sowohl als menschliches und als Kulturerzeugnis, sondern als ein allgemeines, das Naturganze durchwaltendes Prinzip verstanden, dessen Wirkungsspur im ganzen Kosmos und so auch im Menschen, als organischem, natürlichem Glied dieses Kosmos, sich aufzeigen lassen muß. „Technische" Gesetzmäßigkeit würde damit zu einer allgemeinen und grundsätzlichen Aussageform in dem verflochtenen System der kausal-aetiologischen und der final-teleologischen Betrachtungsart der äußeren Erscheinungswelt. Damit ist freilich letzten Grundes auch eine metaphysische Forderung aufgestellt: diese natur- und kulturphilosophische Beurteilung wieder einheitlich übergreifend schließlich systematisch-kritisch zu vereinigen. Die methodische Voraussetzung ist schon mit der hier früher entwickelten Strukturdreiheit der Wissenschaft gegeben worden (vgl. S. 31), die es nun an dieser abschließenden Frage der Philosophie der Technik zu bewähren gilt.

Erforderlich hiezu ist die kritische Klarheit über die „Natur" als eine rationale Konstruktion aus den Ergebnissen einer stofflich und intellektuell einseitigen, gewaltsamen und einseitig begrenzten Naturwissenschaft, deren geschichtliche Entstehung und besondere Eigenart bereits mehrfach beurteilt worden ist. (Eben durch eine kulturphilosophische Beleuchtung wird dabei diese Einseitigkeit und künstliche Begrenztheit deutlich; denn durch sie wird die Naturwissenschaft ja selbst als zeitlich-individuell bestimmtes und einmaliges Kulturprodukt begriffen.) Wie historisch die moderne Technik als die Frucht der mechanistischen Naturwissenschaften des 17. und 18. Jahrhunderts in Europa sich entwickelt hat, so ist auch die Naturphilosophie und damit auch die naturphilosophische Beurteilung der Technik zunächst noch der Ausdruck dieser fragmentarischen und intellektualistischen Eigenart. Und wie die gereifte Strukturbetrachtung schon die Technik selbst von dieser einseitigen Einstellung befreit und in die ihr gemäße Stellung im Kultursystem versetzt, so gilt es nun auch hier, bei ihrer naturphilosophischen Bewertung, die Einseitigkeit des Ausgangspunkts zu überwinden durch eine umfassende, des Organischen wieder mächtige Vertiefung, wie sie die Naturwissenschaft und Naturphilosophie unserer Zeit seither bereits gefunden hat oder zu finden im Begriff ist.

Die Fiktion und Konstruktion des mechanistisch rationalen Weltbilds einer fragmentarischen und künstlichen „Natur" verschwindet, sobald an die Stelle der rein aetiologischen Kausalbetrachtung der Natur die morphologische, gestalthafte Auffassung ihrer substantialen Ganzheit tritt, die in der ruhenden Form die Bedeutung und den Sinn des Wesens schaut. Eben damit aber ergibt sich für das technische Prinzip ein Standpunkt des Verstehens, der gleichsam inmitten der Kausalerklärungen der Naturwissenschaft und der Zwecksetzungen und Zielbestimmungen teleologischer Auffassung liegt — ganz analog wie ja auch, wie sich zeigte, das technische Schaffen selbst kausalwissenschaftliches Denken und zweckmäßig-wirtschaftliches Handeln in sich selbständig zu einer neuen Einheit (mit dem eigenen sachlichen Sinn des Werkes) umprägt und gestaltet. Technische Zweckmäßigkeit, als ein Naturprinzip betrachtet, ist nicht durch Kausalerklärung und nicht durch gewollte mittelhafte Zwecksetzung bestimmbar, sondern sie begründet und eröffnet wieder ein unmittelbares Reich des Sinnes in sich selbst, in das, wenn auch von anderer Seite her, das Wort Goethes über das lebendige Ding gedeutet hat: „wie abgemessen zu seinem Zustande, wie wahr! wie seiend!" Ganz und gar nicht soll damit einer Verwechslung des organischen Lebendigen (von dem und dessen Zweckmäßigkeit Goethe spricht) mit dem technisch von Menschen oder Tieren unbewußt oder bewußt zweckmäßig hergestellten Artefakt das Wort geredet werden — also Organismus und Maschine einer oberflächlichen und falschen Analogisierung unterworfen werden. Es gilt, einer weit tieferen Beziehungsmöglichkeit des Technischen und des Organischen inne zu werden.

Die logische und erkenntnistheoretische Frage hat R. Kroner schon in seiner Erstlingsschrift behandelt („Zweck und Gesetz in der Biologie" 1913), auf die hier zu verweisen ist, wenn auch nicht ohne Erweiterung des dort methodologisch Ausgeführten:

„Indem die Biologie den Organismus nach Analogie einer technischen Anlage betrachtet oder so, als ob die Natur in ihm technisch verfahren wäre, wie Kant sagt, vereinigt sie die beiden Gesichtspunkte oder Denkformen des Zweckes und des Gesetzes in sich, ohne daß die eine der andern Abbruch tut. So wenig der Gedanke des menschlich-technischen Verfahrens zu einem Konflikt zwischen beiden Gesichtspunkten führt, so wenig der Gedanke des naturtechnischen ... Durch die Vereinheitlichung der verschiedenen Naturgesetze, die durch den Organismus der Biologie zur Aufgabe gemacht wird, wird der kategorial zufällige Wirklichkeitsstoff (der auch in den konstruktiven Disziplinen geordnet und theoretisch geformt wird), durch ein spezifisch neues Erkenntnismittel ergriffen ... (Problem der Identität des durch verschiedene spezifische Formen aufgesplitterten Wirklichkeitsstoffes!)" (a. a. O. S. 150f.)

„Könnten wir das in der Organismusganzheit enthaltene Erkenntnisideal verwirklichen, so würden wir die höchsten Ansprüche systematischer Vollendung des Wirklichkeitserkennens zu befriedigen vermögen. Denn diese Ganzheit meint mehr als bloße Ordnung eines gegebenen Stoffs ... Die Organismusidee ist unter allen Formen des Wirklichkeitserkennens die universalste und bedeutungsvollste, in der die theoretische Vernunft die Lösung ihrer höchsten Aufgabe schematisch vorwegnimmt". (S. 163.) — Hiefür genügt nicht die hier aufgestellte „Analogiebetrachtung und teleologische Beurteilung" (des in der „Form Organismus stehenden Materials"), sondern wir bedürfen eines innigeren Bandes als das einer bloß analogisierenden Als-ob-Betrachtung.

22. KAUSALITÄT, FINALITÄT, ZWECKMÄSSIGKEIT, GANZHEIT.

Die Verallgemeinerung des Technischen zu einem kosmischen Prinzip mag zunächst noch als unzulässige Übertragung erscheinen. Ist aber nur einmal erkannt, wie außerordentlich einseitig das bisher von einer vorwiegend nur mechanistischen Naturwissenschaft aufgestellte Weltbild ist, und wie zusammenhanglos immer noch im Grunde das ganz andersartige organisch-morphologische, erst noch am Anfang stehende Weltbild der biologischen Wissenschaften daneben steht, so wird deutlicher, daß dem allgemein verstandenen technischen Prinzip auch im Gebiet der Weltanschauungsbildung eine eigentümliche Vermittelungsaufgabe zukommen könnte.

Noch bei Kant besteht die Kluft zwischen zwei unvereinbaren Vorstellungsordnungsarten zweier ganz getrennter Wissenschaften: zwischen dem Prinzip des „Mechanismus" (in der physikalisch-mathematischen Naturwissenschaft) und der „Kausalität nach Zwecken", d. h. dem „teleologischen (absichtlichen) Technizismus der Natur" — Vorstellungsarten, die beide „nach der Eingeschränktheit unseres Verstandes in der Erklärung eben derselben Naturerzeugung" nicht „zusammenzuschmelzen" sind, wenn auch wegen des anzunehmenden transzendenten, uns unerkennbaren „gemeinschaftlichen oberen Prinzips der Natur" wohl „angenommen werden kann, daß sie durchgängig nach beiderlei allgemein zusammenstimmenden Gesetzen (den physischen und den nach Endursachen) möglich sei, wiewohl wir die Art, wie dies zugehe, gar nicht einsehen können"[1]). — Schelling erklärt auf der Schlußseite seiner Jugendschrift „Vom Ich als Prinzip der Philosophie" (1795) von diesen Schlußparagraphen Kants: „Vielleicht sind nie auf so wenigen Blättern so viele tiefe Gedanken zusammengedrängt worden", und er fordert ebenda für die theoretische Vernunft ein „höheres Prinzip, in welchem Finalität und Mechanismus zusammenfallen".

Ein solches (metaphysisches) Prinzip ist darum Ziel und Ausgangspunkt für die nachkantische Spekulation des deutschen Idealismus, insbesondere Schellings geworden, der über die Kritiken Kants hinaus nunmehr den „Durchbruch in das freie offene Feld objektiver Wissenschaft" als seine Aufgabe empfand. Natürliche Zweckmäßigkeit, Finalität, wird damit aus dem nur regulativen Reflexionsprinzip der Urteilskraft nunmehr konstitutives Produktionsprinzip der sich entwickelnden Natur, die uns erkennbar wird, weil sie im letzten Grund der unbewußte produzierende „sichtbare Geist, und der Geist die unsichtbare Natur" ist. „Hier also, in der absoluten Identität des Geistes in uns und der Natur außer uns, muß sich das Problem, wie eine Natur außer uns mög-

[1]) Kant, Kritik der Urteilskraft II 2, Dialektik der teleologischen Urteilskraft § 78, Von der Vereinigung des Prinzips des allgemeinen Mechanismus der Materie mit dem teleologischen in der Technik der Natur. Ausgabe Kehrbach S. 302, 304.

lich sei, auflösen." (Schlußsätze von Schellings Einleitung in die „Ideen zu einer Philosophie der Natur" 1797.) — Die Geschichte dieser intellektuellen Selbsttäuschung und Überspannung des begrifflichen Erkennens bis zu jener naturphilosophischen Selbstoffenbarung eines Absoluten durch den Anschauungsprozeß des Geistes ist heute längst klargelegt und überwunden. Und doch war in dieser Täuschung eine richtige und dauernde Aufgabe aufgestellt und ein notwendiger „Durchbruch in das freie offene Feld" gefordert! Dieses Feld aber wird in methodischer Reife erst durch die morphologische Betrachtungsart eröffnet, durch eine Gestaltenlehre des gesamten Daseins, die, in sich selbst ruhend, ihren Sinn nicht dem kausalen und nicht dem finalen Reich entlehnt, sondern die die Prinzipien beider selbständig in sich verbindet. — Diese Verbindung ist unmittelbarer Art; anders als jene intellektuelle Konstruktion der klassischen Systeme, die auf dem Umweg über alle höchsten Kulturinhalte der Kunst, Metaphysik und Religion schließlich doch nur das entgleitende Spiegelbild des eignen Wesens des Bewußtseins und seines sich wiederholenden „Prozesses" wiederfinden sollte[1]).

Die umfassende und auf den Sinn der Ganzheit zielende Gestalten- und Strukturanschauung, an der Untersuchung des Lebendigen erwachsen, hat zunächst zur Welt der Kunst, des künstlerischen Schaffens, deswegen eine besondere Beziehung, weil schon in dem Kunstwerk selbst eine organische Verbindung aetiologisch und teleologisch begreifbarer Tätigkeit gegeben ist und eben zur „Gestalt" geführt hat (vgl. oben S. 33), weshalb auch die Kunst in der philosophischen Theorie meist an zentraler Stelle steht. Doch eine analoge Beziehung besteht gleichermaßen zu dem Phänomen des technischen Produkts, zunächst als eines menschlichen Erzeugnisses, in welchem offensichtlich ein gewollter Zweck verwirklicht wird, verwirklicht aber nur durch die Beherrschung und Erfüllung der kausalen Welt, des durch die Naturwissenschaft erkenntnishaft erfaßten „Mechanismus" der Natur. — Klar liegt der Unterschied gegen das „zweckfreie", zur sinnbedeutenden Gestalt erhobene Kunstwerk. Das technische Sachwerk gehört einer anderen, praktischen Sphäre an, und doch enthält es und verwirklicht es auch ein unmittelbares, innerlich verbindendes Prinzip. Denn die Zweckmäßigkeit, der Zweck des technischen Produktes hat im letzten Grunde nichts zu tun mit dem bloß subjektiven Trieb des Individuums oder mit bloßer Erfüllung seines Bedürfnisses. Er ist fortlaufend eingebaut in den immer umfassenderen Zweckzusammenhang menschlicher Welt, der schließlich im Volksganzen als der „sittlichen Totalität" seinen finalen Abschluß findet. Andrerseits ist die sachliche Objektivität des technischen Produktes (vgl. S. 49) das notwendige Ergebnis aus der sachlichen Beherrschung, der verstehenden Versenkung möglichst in das

[1]) Als letzten Nachklang jener Systematik zeigte ihn Kroners Kulturphilosophie und er bedingt in seiner Naturphilosophie das Abgleiten zur biologischen Teleologie.

Ganze der Kausalursachen, die das jeweils ausgewählte technische Problem erst möglich, ja erst sichtbar werden lassen und so sein Entstehen und seine Auffassung wie seine Lösungsmöglichkeit bedingen.

In eigentümlicher und gegenseitiger Verflechtung also sind hier Ursache und Zweck am Werk und im Werk möglich und begründen die technische Eigenart, die sich den prinzipiellen Wesen nach gleich bleibt durch alle Arten und Grade technischen Schaffens — von der primitiven ursprünglichen Tat des Ackerbaues oder Handwerks bis zu der umfassendsten Erfindung in Konstruktion und Organisation, die die Beherrschung fast aller Naturwissenschaften voraussetzt, um dann maschinell beherrschend wieder in den Mechanismus des natürlichen Kosmos gestaltend einzugreifen. Immer ist es ein sachliches, erfahrungsmäßig erworbenes, ganz bestimmtes, objektiv bedingtes Wissen, das zur technischen Zwecksetzung nötig ist und sich in ihr zur Werkgestaltung, zur praktischen Tat und Arbeit wandelt und so seinen Sinn bestätigt und erfüllt — und doch zeigt sich die seltsame, überraschende Tatsache, daß auf dem Höhepunkt erreichbarer Vollendung das technische Werk wieder die Züge fast natürlicher Entstehung annimmt, ja im höchsten Stadium wieder nahezu als ein Bestandteil des natürlichen Kosmos erscheinen kann (die Beispiele sind zu bekannt, als daß sie hier im Einzelnen noch auszuführen wären; besonders auffallend die Ähnlichkeit statischer Konstruktionen der Technik mit den Erscheinungsformen des tragenden Stütz- und Rippenwerks im Pflanzenbau, in Knochen- und Skelettbildung oder die Ähnlichkeit im Aufbau und Verhältnis des Motorflugzeuges mit dem des Insektenflugs u. a. m.) — ohne daß doch auf diesem ungeheuren rein geistigen Umweg über die mechanische Erkenntnis, mathematische Berechnung und maschinelle Verwirklichung diese nur angedeutete Analogie mit der natürlichen Verkörperung teilweise ähnlicher Prinzipien je bewußt als Ziel technischer Wissenschaft hätte aufgestellt werden können. Im Gegenteil sind Art und Wege des Zustandekommens beidemale grundsätzlich verschieden und in Wirklichkeit unvergleichbar.

Wohl die erstaunlichsten Beispiele jener Art bietet in Abbildungen E. Dacqué: „Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere", Berlin 1924, Kap. VI, insonderheit S. 600. Auch sonst enthält die biologische Literatur noch unerschöpflich reiches Material zu dieser Prage. Hingegen ist das im folg. berührte „kunstmetaphysische Geheimnis" der Naturerscheinungen (die Tatsache des Schön-erscheinens uns verborgener und jeder menschlichen Beziehung völlig fernstehender Form- oder Entwicklungsgesetzmäßigkeiten — vgl. etwa nur als Beispiel Form- und Farbensymmetrie des Blumenkelchs oder die Ornamentik des Schmetterlingsflügels im Verhältnis zum Farbornament der entsprechenden Raupe!) in den Gesichtskreis auch der biologischen Wissenschaften noch gar nicht eingetreten und ebensowenig das ihm analoge, gleichverbreitete „techno-metaphysische" Rätsel jeglicher Naturerscheinung.

Vereinzelte Andeutungen und Bildmaterial hiezu bietet E. Kropp: „Wandlung der Form im XX. Jahrhundert", Berlin 1926. — Das S. 72 erwähnte Zitat Goethes steht in seinem Tagebuch der italienischen Reise, Venedig 9. Okt. 1786; das Schellingzitat S. 73 u. S. 76 s. Werke Bd. II (1857) S. 56; das Hegelzitat S. 80 s. Werke Bd. XV (1836) S. 685 u. 691. Zum Schlußzitat S. 80 vgl. A. Baeumler und M. Schröter: „Der Mythus von Orient und Okzident", München 1926, S. 352 u. 610.

23. DAS NATURMETAPHYSISCHE PROBLEM UND SEINE LÖSUNGSMÖGLICHKEIT.

Damit stehen wir erst vor dem letzten eigentlichen naturmetaphysischen Problem der Technik, vor der Frage, wie es möglich ist, daß der menschliche Geist Wirkungen und Werke realisiert, die von ihm ausgehen und doch wieder, auch in dem von ihm gesetzten objektiv-sachlichen Zweck zugleich Gesetze der natürlichen Welt ungewollt verkörpern und erfüllen — und wie es andererseits möglich ist, daß sich in dem sichtbaren Naturkosmos überall organisch-technische Gestaltung ausprägt, technische Prozesse vor sich gehen, die wie vom menschlichen Geist naturwissenschaftlich technisch berechnet scheinen. Es ist also eine Doppelfrage, entsprechend der kunstmetaphysischen Frage nach dem von der Natur im Tier und Pflanze und selbst Mineral geschaffenem Schönen und dem vom Menschen „imaginierten" und geschaffenen — je nachdem von der Natur oder vom Menschen aus angesetzt wird. Beidemale glauben wir in den geheimnisvollen Abgrund der Identität hinabzuschauen.

Auch die erstere Frage darf ja nicht mit dem banalen und naiven Staunen darüber verwechselt werden, daß der technisch Schaffende in seinem Werk einen realen Gegenstand der Außenwelt erzeugen kann, der sich ihren Gesetzen und dem vorgesetzten Zweck gemäß auch in der äußeren Wirklichkeit verhält. Dies ist naturgemäß die Folge davon, daß Gesetz und Zweck des Werkes von der gleichen empirischen Erfahrung gefaßt sind und umschlossen werden, weshalb ja auch die erkenntnistheoretische Frage nach dem „Ansich" hier ihren Sinn verliert (vgl. oben S. 47): Die gleichen Unbekannten in der begrifflichen Gleichung entfallen gleichsam beiderseits! Hier dagegen handelt es sich um die unbewußte, allem Gedanklichen ganz ferne, aber tatsächlich erreichte Rückkehrmöglichkeit des technisch-schöpferischen Menschenwirkens zu der Schöpfungsform des natürlichen Daseins selbst (die wir so beide Male als gleiche Erscheinung vor uns sehen) — eine Rückkehr-, Heimkehr- oder doch Angleichungs- und Annäherungsmöglichkeit, die also (jenseits des erkenntnistheoretischen Umweges!) nur mehr metaphysisch verständlich und faßbar wird: als eine innere und unmittelbare Verwandtschaft zwischen Mensch und Kosmos hinsichtlich des Schaffensvorgangs in der schöpferischen Werkarbeit und dem gewachsenen, gewordenen Naturgebilde. In ihr würde sich dann auch jene metaphysische Forderung Schellings erfüllen können ... „nicht, daß die Natur mit den Gesetzen unseres Geistes zufällig zusammentreffe, sondern daß sie selbst notwendig und ursprünglich die Gesetze unseres Geistes nicht nur ausdrücke, sondern selbst realisiere" — wobei aber dieses alte Problem aus der verdünnten Luft des reflexiven Denkens praktisch so auf den realen Boden schöpferischer Wirklichkeit heimgekehrt wäre. (Vielleicht

noch anschaulicher und erkenntnistheoretisch noch weniger mißverständlich zeigt dieses Verhältnis eine bekannte Instinkthandlung der Bienen, die in der Sechsecksform des Wabenbaues, maximalen Rauminhalt mit minimalem Wand- und Materialaufwand umschließend, in der unbewußten vollkommensten Lösung einer technisch-konstruktiven Aufgabe zugleich doch wieder eine einfachste Kristallform der Natur erfüllt.)

Die gleiche Tatsache, nur von der Naturseite aus gesehen, entwickelt die zweite Frage aus dem naturphilosophisch-technischen Problem: nach dem „technischen Schaffen der Natur". Auch hier sei abgesehen von den verfrüht gefaßten und darum wieder entgleitenden Teillösungen — etwa der „zweckmäßigen Unterordnung" der anorganischen unter die organische Natur, im allgemeinen wie beim Einzelorganismus; oder der „Benützung des Mechanismus", des „planmäßigen anorganischen Kosmos" für Zwecke des Lebens; oder der flach anthropomorphistischen Analogie von Organismus und Naturkosmos mit menschlich-technischem Produkt, sei es in Aufbau oder in Funktion. Nicht um solche einseitig gestellte Einzelfragen handelt es sich, sondern darum, das technische Grundprinzip im allgemeinsten Sinn in allem natürlichen Dasein überhaupt — d. h. als grundsätzliches kosmisches Daseinsprinzip zu sehen: Jedes uns faßbare Phänomen der Außenwelt, jede Gestalt des Daseins hat ihre in diesem Sinn „technische" Seite, von der aus die Existenz in diesem Sinn technisch begründet und technisch erklärbar scheint. Und doch ist sie nichts anderes als die Gestalt und als ihr Wesen selbst — gesehen in der körperlichen Daseinsform des sich selbst aufbauenden und sich selbst tragenden Lebens! Also nicht kausal-aetiologisch, nicht final-teleologisch, sondern zentral, wie es die morphologische Gestaltenschau ermöglicht, und nun von der wirksamen Grundlage und der tätigen Verbindung des Kausalen und Finalen in der Natur selber aus gesehen. Daher jene spezifische Struktur des so gefaßten Technischen und seine allgemeine, durchgängige Gültigkeit. Sie drückt gleichsam eine innere Seite, die sichtbar gewordene „konstruktive Seite" der gestalthaft aufgefaßten natürlichen Welt aus. Darum erscheint die technische „Weltschau" universal und zugleich doppeldeutig: Da der eine gleiche Mensch zugleich gestaltet und gestaltend, und zugleich Gestalten schauend und Gestalten bildend ist, kann er den technischen Sinn im eigenen Schaffen und in der geschaffenen und schaffenden Natur verwirklicht finden. Aus dem gleichen schöpferischen Grund erwächst die gleiche einfache, in sich beruhigte, in sich gesicherte Form des Daseins.

Mit dieser allgemeinsten naturphilosophischen Lösung, die hier wenigstens angedeutet sei, gibt ja der technische Gedanke letzten Grundes nur auf weltanschaulichem Gebiet zurück, was ihm an kulturphilosophischer Durcharbeitung zuteil geworden ist. Es ist wie eine letzte Widerspiegelung des dort erörterten Strukturbegriffs des Technischen, der sich so mit dem kosmischen Naturbegriff vereinigt und verschmilzt.

Doch dieser geistige Kulturbeitrag der Technik wird erst einer späteren Zukunft angehören, entsprechend dem allmählichen Fortschritt der Naturwissenschaft von der kausalen zu der vorwiegend gestalthaften Betrachtungsart. Wie die moderne Technik zwar der nun vergangenen mechanistischen Anfangsperiode der Naturwissenschaften entstammt, doch ihr nicht angehört, so ist auch ihre Auswirkung auf die Kultur im geistigen Sinn noch von dieser älteren Periode aus bestimmt, doch der bereits fühlbare Übergang zur kommenden wird erst auch diese geistige Auswirkung noch umwandeln, wie es andrerseits sich praktisch in dem allgemeinen Zug der Zeit zum Gemeinschaftlichen, Korporativen, zur Gesamtauffassung und Eingliederung der technischen Arbeit ankündigt: Ihre Forderung ethischer Einordnung in die Gemeinschaft spricht das ideale Wesen ihrer recht verstandenen und von der technizistischen Verzerrung erlösten Aufgabe aus.

Dieser jetzt aufsteigenden Welle gegenüber erscheint die letztvergangene abgelaufene Periode, die „Galileische", schon isoliert in ihrem Mechanismus, Atomismus, Individualismus und Naturalismus in geistiger, wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht. Sie neigt sich zum Untergang. Wie im Leben sich ein gesteigerter schaffender Zusammenschluß ankündigt, wird im Geistigen auch mehr und mehr wieder die substantiale ganzheitshafte Anschauungsform überwiegen und in dieser wird sich auch noch der Kultur- und Weltbegriff der Technik als ein zu ihr stimmender gereifter Ausdruck unserer Zeit und ihres Wollens offenbaren. Denn die Wendung zum Organischen, zur Ganzheit — diese deutsche Wendung der Wissenschaft und der Philosophie — eröffnet für die Technik nur das eigene heimatliche Reich schaffender Werkgestaltung, in dem sie über die letzte mechanistische Epoche weit hinausgreift in den wieder zu gewinnenden menschlichen, ja kosmischen Untergrund innerer und wirklicher Sinnerfüllung, auch auf diesem technischen Gebiet.

24. DIE SYSTEMATISCHE BEDEUTUNG DER STELLUNG DES PROBLEMS DER TECHNIK.

Das Ergebnis dieser Untersuchung wäre mißverstanden, würde es als Überordnung oder Überschätzung der Technik erscheinen. Wohl aber beansprucht sie, die Technik an die ihr gemäße und richtige Stelle im Kultursystem eingegliedert zu haben und zwar derart, daß eben dadurch, durch die organische Einfügung dieses letzten, bisher noch nicht klar genug berücksichtigten Gliedes erst das Ganze des Kultursystems endgiltig zu der wirkenden Einheit und inneren Geschlossenheit, zu der „Totalität seiner Formen" erfüllt und ergänzt worden ist.

Dieses Ziel vor allem sollte erreicht werden; ihm gegenüber konnte die Betonung der Schwierigkeit der Aufgabe, der Schwere der gegenwärtigen Spannung zwischen der ertötenden Mechanisierung und dem

Ideal wirklich beherrschter Technik zurücktreten vor der Überzeugung von der Verwirklichungsmöglichkeit des Ideals und von der „Kulturmöglichkeit" einer verstandenen, befreiten, frei eingeordneten Technik.

Ihre Entwicklungsgeschichte ist nun überschaubar und beurteilbar geworden. Herüberreichend aus dem Dunkel fernster Vorzeit, frühester ursprünglicher Besitz und natürliche Tätigkeit des Menschen, hat die Technik seit der Erfindung der Kraftmaschine durch die ungeheure Umwandlung ins Maschinelle, sich in dem vergangenen Jahrhundert sprunghaft gewaltsam erweitert und die Aufgabe, sie abermals, auf höherer Stufe zu organischem Besitz, zu natürlicher Tätigkeit zu machen, ist erst in Angriff genommen und noch nicht gelöst. Doch es ist falsch, es ist ein Armutszeugnis, ihre Lösbarkeit zu leugnen. Gelingt die Lösung, wenn auch vielleicht erst unseren Nachkommen, so bedeutet sie den Anfang einer neuen Weltepoche für die Menschheit. In die Mannigfaltigkeit der Ansätze und Möglichkeiten zukünftiger Überwindung des Problems sollte hier ein Einblick geboten werden. Der Gang der modernen Technik hat, trotz ihres jähen Anstiegs, nichts chaotisch Willkürliches mehr an sich; er zeigt bereits gesetzmäßig bedingte Folgen und Perioden, bestimmte, zum Teil schon erreichte Grenzen, Haltepunkte und wieder neue Vorstöße zu noch unbekanntem Wachstum, das doch insgesamt einer inneren Reife zudrängt.

Philosophische Kritik und Einsicht haben daran kaum schon Anteil, und doch widerspiegelt sich auch in ihrer abstrakten, theoretischen Arbeit die Tatsache der heranreifenden Kulturentscheidung durch die Technik: in der wachsenden Erkenntnis von der systematischen Bedeutung und Stellung der Technik im Kultursystem und im Kulturprozeß, deren wissenschaftliche Beurteilung und Begründung hier entwickelt worden ist. Es ist nicht nur ein Zufall, daß der Schlußband dieses Handbuchs der Philosophie, der die Gemeinschaftsformen menschlicher Kultur in immer umfassenderen Kreisen durchmißt — von dem unmittelbarsten geistigen Band der Gemeinschaft an, in der Philosophie der Sprache, nach der Gesellschafts-, Wirtschafts-, Rechts-, Staats-, Geschichts- und Kulturphilosophie — abschließend die Philosophie der Technik als das Endglied dieser Reihe zeigt, selbst noch in diesem materiellen Untergrund (oder in dieser erstarrten Mechanisierung) der Kultur ihr inneres geistiges Gefüge wiederfindend. Nicht als „fortschreitende Verlagerung ihres Zentralgebietes" ist dies zu verstehen, sondern im geistigen, prinzipiellen Sinn — als das Einmünden des Kulturverstehens in das gereifte, das Ganze nun erst umfassende Begreifen und kritische Überschauen der einheitlichen Kulturverwirklichung und lebendigen Kulturwirklichkeit.

In diesem bescheideneren Sinne allerdings möchte das hier in gemeinschaftlicher Arbeit gefaßte Spiegelbild die metaphysische Fernsicht erneuen und von dem Begriff des Geistes zum Bewußtsein der Kultur

erweitern, mit der Hegel einst sein Pantheon philosophischer Geisterreiche abschloß, im ergreifenden Gefühl von der „ernsthaftesten Arbeit des Menschengeistes im inneren Denken", jenem „innerlichen Fortarbeiten — wie Hamlet vom Geiste seines Vaters sagt, ‚Brav gearbeitet, wackerer Maulwurf!' ... Auf sein Drängen — wenn der Maulwurf im Innern fortwühlt — haben wir zu hören und ihm Wirklichkeit zu verschaffen ... Diese Arbeit des Geistes, sich zu erkennen, sich zu finden, diese Tätigkeit ist der Geist, das Leben des Geistes selbst. Sein Resultat ist der Begriff, den er von sich erfaßt ... die klare Einsicht, daß der Geist dies gewollt in seiner Geschichte ...

TANTAE MOLIS ERAT SE IPSAM COGNOSCERE MENTEM".

*

Und noch zu einem letzten sinnbildlichen Hinweis diene hier dieser Zusammenhang unseres Handbuchs. Die Philosophie der Technik schließt in ihm die abendländische Kulturschau europäischer Philosophie — und grenzt damit zugleich an die anschließende „Gedankenwelt Asiens" (Band V). Darf hier auch dieser Umstand, tiefer deutend, als Symbol für die Weltlage der Technik genommen werden? Ist die Technik das endgültige, abschließende Ergebnis der Kultur Europas, das sie für die kommende „sich vorbereitende innere Auseinandersetzung zwischen Orient und Okzident" in eine planetarische Weltwende und einen planetarischen Weltkampf hinüberreicht? — Man hat in sehr verschiedenem Sinn von dieser Zukunft gesprochen, deren Aufsteigen rings um das selbst von Haß und Not in sich zerrissene Europa immer deutlicher und drohender zu spüren ist, und vor deren Gefahren alle geistigen Erwägungen scheinbar wie in ein Nichts zusammenschwinden. Mag auch, solchem Ausblick gegenüber, die Selbsterkenntnis europäischer Kultur, so lebensnotwendig sie für uns selber ist, zunächst belanglos scheinen — unerschütterlich wird vorerst doch für uns und unsere Nachkommen die Aufgabe bleiben, das von uns Europäern geschaffene gewaltigste und entscheidende Werkzeug: die nicht überschätzte, aber voll erkannte und durchformte und d. h. wieder zur wirklichen Kultur gereifte Technik herrschend in den schöpferischen Händen zu behalten!

SCEPTRA MANU VETERUM RETINET GESTAMEN AVORUM
IPSE DECUS REGNIQUE REFERT INSIGNE PATERNI.

NAMENREGISTER.

Amontons 16,13 17,50.
Aristoteles 19,17 30,14 39,31.
Arnold 26,5f. 70,17*.
Augustin 30,15.

Bach von 70,17*.
Bachofen 75,48*.
Baeumler 27,43* 66,23* 75,47*.
Bent S. 54,22*.
Benz 70,42*.
Black 16,13.
Böhler 54,43*.
Bonaventura 30,28.
Boulton 13,9.
Brahe 19,36f.
Brinkmann 55,20*.
Buddha 40,43.
Bugge G. 60,12.
Burckhardt G. 45,19*.

Carnot L. M. 21,25.
Carnot Sadi 13 bis 18 19,6 20,6 23,9 27,1*.
Caspary 70,38*.
Chase St. 54,23* 59,44.
Clapeyron 16,14 17,11f.
Clausius 16,16 17,35f. 21,16 23,8 27,9*.
Comte 62,36.
Condorcet 62,35.
Coriolis 21,30.
Coudenhove-Kalergi 70,41*
Cromwell 63,33.
Culmann 21,16.

Dacqué 75,32*.
D'Alembert 18,40.
Dempf 32,7 62,10.
Dessauer 44,15 47,22 50,39 53,45* 61,35*.
Dickinson 26,40*.
Diehl-Mombert 54,9*.
Dilthey 27,42*ff. 41,28.
Diesel Eugen 60,48f. 69,43 70,45*.
Diesel Rud. 22,43f. 27,23*.
Doerfel 22,40.
Du Bois Reymond 55,20*.
Dubreuil 54,11*.
Dunkmann 4,2.
Dyck W. von 70,17*.

Eckhart 30,28.
Eichelberg 54,45*.
Engelhardt 70,23*.
Ernst A. 26,42*.
Eschweiler 54,32*.
Esterer 70,43*.
Ewers G. 25,49.

Faut 54,36*.
Feder G. 59,22.
Fichte 62,36.
Ford 54,14.
Föttinger 26,5f. 70,18*.
Fourier 21,27.
Franziskus 40,44.
Freyer 43,1f. 45,21 54,29*.

Galilei 10,6 13,16 14,11 16,12 18,37 19,16 20,6 78,14.
Gauß 19,1.
Gerland 26,39*.
Giese 53,27 55,22*.
Goethe 40,44 72,17 75,44*.
Gottl-Ottlilienfeld 25,33 54,16 55,22*.
Grashof 21,42 70,17*.
Gröttrup 70,40*.
Günther H. 54,25*.
Guericke 10,7 13,14.

Hamlet 80,3.
Hanffstengel 55,20*.
Hardensett 4,1 25,4 44,12 54,6 55,35f. 57,37 58,38 60,14 70,27*.
Hegel 30,46 44,17 62,36 75,46* 80,1.
Heidebroek 70,20*.
Hellpach 53,32 54,30*.
Helmholtz 16,15 17,25 27,6*.
Herder 62,36.
Hirn 21,40.
Holzer 4,14 53,50 57,36f. 65,17.
Horneffer 53,32*.
Huygens 10,8 18,39 26,39*.

Innocenz 63,29.

Janssen 55,20*.
Jenkins 26,41*.
Jostock 54,38*.
Joule 16,15 17,23 23,13.
Jünger 68,2.
Jung E. 70,36*.

Kammerer 70,17*.
Kapp 55,19*.
Kant 30,45 62,36 73,11.
Kepler 18,39 19,3.
Keyserling 70,39*.
Klein F. 70,17*.
Klemm O. 54,1.
Kraemer E. 70,32*.
Kraft 55,19*.
Kroner 44,17f. 46,28f. 48,13 72,26 74,43.
Krannhals 32,17* 53,20.
Kraus J. B. 54,33*.
Kropp E. 75,43*.
Krueger F. 54,30* 65,3.
Krupp 61,54.

Lagrange 13,16 18,40 21,26.
Lang G. 53,32*.
Lamprecht 59,12.
Laplace 13,16 19,1 21,26.
Legendre 21,26.
Leibniz 10,18.
Lenard 26,44*.
Lilje 54,37* 61,40.
Linde 22,7f. 27,17*.
Lionardo 13,14 40,44.
Loos 70,36*.
Lufft 51,26f. 53,43* 54,40*.
Luther 63,32f.

Mach 27,3* 70,18*.
de Man H. 54,9*.
Marr 53,32*.
Matschoß 26,42*.
Mayer A. von 55,19*.
Mayer R. J. 16,15 17,18 18,26 27,4*.
Mehmke 54,31*.
Meissinger 61,35.
Michelangelo 40,44.
Mises 70,18*.
Monge 21,25.

Nägel 70,18*.
Navier 21,29.
Newcomen 10,2f. 13,14.
Newton 13,16 18,40 19,16.
Noiré 55,19*.

Papin 10,11 13,14 26,37*.
Parrish 60,1 70,31*.
Parsons 22,37f.
Planck M. 27,7* 70,18*.
Plank R. 70,18*.
Platon 19,17 30,13.
Plotin 30,29.
Poinsot 21,29.
Poisson 21,29.
Poncelet 21,30.
Popper 55,19*.
Pound 54,24*.
Prinz 70,32*.
Prony 21,29.

Rankine 16,17 17,37 21,13 23,8 27,14*.
Rauecker 53,32*.
Redtenbacher 21,33 70,15*.
Regnault 21,40.
Reuleaux 21,16 70,16*.
Riedel J. 54,8*.
Riedler 27,24* 70,17*.
Rieppel 54,19*.
Robison 11,8.
Roebuck 13,6.
Rosenstock 53,32 54,26* 63,25 70,41*.
Roß 70,44*.
Rothacker 31,4f. 40,51.

Saint-Simon 62,36.
Savery 10,21.
Sauer 45,35*.
Scheler 32,18* 42,19 44,49f.
Schelling 73,23f. 75,45* 76,36.
Schenk 55,25 70,18*.
Schimank 26,45*.
Schmidt W. 22,39.
Schmitt C. 61,44 63,3 66,4 69,10 70,47*.
Schopenhauer 70,24.
Schrempf 54,52*.
Schröter Moritz sen. 21,16.
Schröter Moritz 22,10f. 27,19* 70,17*.
Schröter Manfred 26,33 27,37* 70,2* 75,47*.
Schumacher 54,46*.
Schwaiger 70,18*.
Schwarz R. 53,25*.
Schwerber 54,44*.
Scott 60,1.
Simmel 43,8.
Sinner 70,44*.
Sörgel 70,32*.
Spann 32,13f.
Spengler 67,28.
Spranger 40,51* 43,36f. 45,47*.
Stenzel 19,26*.
Stodola 22,32 27,25* 70,18*.

Tawney 54,39*.
Taylor F. W. 54,14* 64,27.
Tillich 44,44f.
Thomas 30,27.
Thomson 16,15 17,26f. 19,6 23,8 27,11*.
Toula 55,19*.
Torricelli 10,6.
Traub 54,35*.
Troeltsch 54,28*.
Turgot 62,35.

Valerius Flaccus 80,33.
Vershofen 54,19*.
Voigt A. 55,23*.

Waffenschmidt 55,23*.
Watt James 8,21 9 bis 13 14,12 16,13 26,40*.
Weisbach 21,33.
Weber Alfr. 45,39 68,32.
Weber M. 54,27*.
Weber-Tischleder 54,34*.
Weihe 70,24*.
Wendt 55,19*.
Werner 61,21 70,33*.
Weyl 20,24.
Weyrauch 27,6* 55,20*.
Witte 54,21*.
Witte-Lellek 70,30*.
Woldt 54,10*.

Zeuner 16,17 21,15 23,8 27,16* 70,17*.
Ziegler 70,39*.
Zschimmer 53,50 54,47*.

SACHREGISTER.

Absolutes 74,4.
Adiabate 14,44.
aetiologisch 31,17 42,10 71,13f. 77,25.
Ammassierung 8,44.
Anthropologisch 30,12.
Arbeit, A.s-recht 4,15, -wille 9,20, -körper 12,28 14,33, -größe 16,45, -leistung 8,24 12,29 14,19 18,41, -prozeß 13,28f. 15,1 20,5 36,47 52,17, -teilung 25,13 53,1 56,10, -sklave 52,20, -zusammenhang 50,18 53,1, -würde 52,3, -sinn 51,23f. 54,5, -wissenschaft 53,34, -veredelung 53,4, -autonomie 53,37, -ethik 54,26, -forderung 64,2, -fanatismus 64,32, -ertrag 64,24, -gesinnung 64,22; Zusammen-A. 25,14 35,24 56,20 60,19; schaffende A. 26,17 35,8 41,21; Körper-A. 36,11, Lebens-A. 38,34.
Arbeiter 8,45 35,38 38,36 40,27 49,27 50,13 68,16.
Architekt 7,12 39,29f.
Artefakt 72,22.
Arzt 7,10 35,38 40,30.
asketisch 56,6 64,20.
Atomismus 78,17.
Auffassen, Aufnehmen 27,32 28,8f. 33,4f. 35,32.
Aufklärung 61,19.
Aufstieg 40,49 62,25f.
Ausgliederung 27,35.
Automatismus 53,6f.
Autonomie der Kulturgebiete 41,40, der Arbeit 53,37.

Bauer 7,9 35,38 40,22 50,27.
bedeutsam 29,2 31,20f.
Bedürfnisbefriedigung 6,10 25,41 48,24 58,35 74,37.
Begriff 15,41 19,40 20,16.
Beschleunigung 16,23 19,41
Besitz 63,45f.
Bewegung, B.s-vorgang 18,36f., B.-tatsache 20,40; vollkommenste B. 19,24; Ursache der B. 19,43; s. Kultur-B.
Bewußtsein, B. des Kulturproblems 7,43; Lebensvorgang des B.s 27,34; B.s-sphären 44,34 48,17.

Dampf, D.-kondensation 10,15f. 12,10, -versuche 11,27, -arbeit 10,40.
Dampfmaschine, D.n-Bedeutung 8,21, -Erfindung 9,38ff., -Industrie 12,39, -Entwicklung 21,12; Präzisions-D. 22,18; Expansions-D. 22,30.
Dampfturbine 9,11 20,21.
Demokratie 63,46f.
Dialektik 43,9.
Dienstwert 54,53 56,23.
Dieselmotor 20,22f.
Ding an sich 47,17 49,2.

école polytechnique 21,23.
Eingliederung 52,16 55,12 58,34 78,11.
Einheit, beharrende E. 17,17 19,7f.; E.s-begriff 20,1; E. der Persönlichkeit 29,47f., der Kultur 30,5 33,24f. 57,34 79,40, des Seelischen 30,17 37,11, der Totalität 33,22 41,44, der Grundfunktion 35,35 39,41; Gesamt-E. 34,3 37,17.
Elektrodynamik 21,3.
Energetik, energetisch 13,26 15,26 16,18ff.; I. Hauptsatz 16,1 17,43, II. Hauptsatz 16,3f.; e.e Bezugseinheit 60,7.
Energie, E.-verwertung 8,26 59,7, -übertragung 9,9, -prozeß 10,40, -begriff 15,41 20,16, -faktoren 15,46f., -gesetze 16,1ff., -system 20,20.
Entropie 18,8 20,12.
Entwicklung 29,44f.
Erfinder, Erfindung 11,38 12,23 13,15 14,21 23,18 26,7 40,33 47,16 49,24.
Ethos (Ethik, ethisch) 32,41 46,1ff. 57,30f.
Europa 63,26 66,47f. 68,25 69,20 80,17.

Faktoren, Energie-F. 15,46f.; Kultur-F. 41,41.
final, Finalität 31,18 42,10 71,13f. 73,28f. 77,25.
Form 31,20 47,10 48,43 77,24 77,38 78,37.
Forschung, Erforschen 6,5 11,3 13,1 20,40 24,22 26,7 39,39 40,24.
Freiheit 56,25.

Ganzheit 42,12 48,33 54,4 61,3 74,18 78,24.
Gefühl 29,2 33,4.
Gegenstand 44,27 76,18.
Geist, absoluter G. 30,45; objektiver G. 45,23; G. und Natur 73,37f.; Menschen-G. 80,2.
Gemeinschaft 35,27 57,11f. 60,19 67,12 78,12.
Generalregulativ 61,53.
Genius 23,21 49,28.
Geschichte 24,4 31,38 45,40.

Geschichtsphilosophie, G. der Technik 43,2 58,20 62,8ff.; g. Weltsinn der Technik 66,43f. 69,32f.
Gesellschaft 28,29 34,5 39,39 45,40 58,7.
Gesetz, zahlenmäßige G.e 11,20 13,2 15,21; Keplers G.e 18,39f.; Energie-G.e 16,1f. 18,1f. 20,20; G.eswissenschaften 31,12f.
Gestalt 31,20 42,11 68,6 74,10 77,23f.
Gestaltung 6,4 24,28 26,7 27,32 32,43f.; s. Werk-G.
Gleichgewicht, Gleichmaß 33,17f. 37,1 39,48 40,10 41,33 50,6 56,41 58,39.
Gleichung, mechanische G. 16,24 20,3; energetische G. 20,15; begriffliche G. 76,24.
Grenzfall 14,37 18,11.
Grenzsetzung 20,18 23,32 61,7 79,19.
Grund, Begründung 31,19f.

Handeln 24,24 36,5 72,11.
Handwerk, Handwerker 7,9 8,15 40,35 50,27.
Hingebung 52,25.

Ichverwirklichung 52,28.
idealistisch 59,14.
Identität 73,38 76,14.
ideologisch 62,16.
Individualismus 78,17.
Industrie, industriell 7,42 53,5 57,27f. 59,13 64,33.
Ingenieur 40,27 49,30.
intellectus 30,21.
isotherm 14,43.

Kälte, K.-pol 14,27 16,42f. K.-maschine 22,35f.
Kalorimetrie 16,13f.
Kapitalismus 9,16 25,6 54,33 57,28f. 60,25.
Kategorien 20,22 47,14.
kausal, Kausalität 20,23 31,17 42,10 71,13f. 73,14f. 77,25.
Klassen- (Standes-) Vorurteile 62,26f.
Können-Wissen-Wollen 24,21 25,39 48,26.
kollektivistisch 64,2.
Konstanz 68,15.
konstruktive Seite 77,31.
Kosmisch 71,5 73,1 76,7ff.
Kreisprozeß 14,38f. 18,23.
Kriegstechnik 68,40.
Kult und Technik 25,49 36,35 41,13 42,32.
Kultur, K.-wissenschaft 31,9, -soziologie 42,23 45,42, -problem 7,32f. 69,3, -krise 8,2, -entscheidung 23,35 79,24, -seele 39,18 45,40, -möglichkeit 27,38 69,2 79,2, -bewußtsein 62,13 67,14 79,44, K. der Gegenwart 34,1; s. auch unter Einheit und Struktur.
Kulturablauf (-bewegung, -gang, -wandlung) 29,41 33,25 41,38 62,4 66,30f.
Kulturaufgabe 37,44 43,24 66,33f. 68,22f.
Kulturerfüllung 34,30 39,8f. 47,48f. 51,11 65,32.
Kulturfunktion 6,33 7,16 25,22 34,10ff. 36,2 38,2f. 41,4 46,7 58,34 66,31.
Kulturganzes (-totalität) 4,10 7,18 25,22 32,42 34,24f. 36,42 41,41 43,25 45,8 48,8 55,7 65,23.
Kultursystem 28,35 39,44 45,31 55,12 62,4 78,33f.
Kulturideal (-ziel) 37,3 41,7 43,25 57,34 79,2.
Kulturphilosophie 3,12f. 7,21 31,9 44,17f. 62,8.
Kulturprozeß 30,5 33,32f. 40,49 55,12f. 58,24 65,26f. 69,14 79,26.
Kunst, Künstler 29,9 33,4f. 36,31 39,28f. 57,3 74,20f.
Kunsthandwerk 7,11 39,29.

Leben, L.s-leistung 28,41; L.s-einheit 37,11; L.sarbeit 38,34.
Logos (-wissenschaften) 31,12 32,41.

Machttrieb 42,46.
Magie, Magier 35,39f. 40,38f.
Marxismus 60,25f.
Maschine s. Dampf-m.; Explosions-m. 9,6 10,10 14,9; Kolben-m. 9,10 22,20; Wasserkraft-m. 8,30f.; Wärmekraft-m. s. d.; Werkzeug-m. 9,1; atmosphärische M. 10,2f. Hochdruck-Heißdampfm. 14,9 22,21; Kälte-m. 22,36; M.n-wissenschaft 21,32f.; M. und Organismus 72,23.
Maschinentechnik 6,29f. 8,12ff. 23,29 24,11 26,4 53,2f. 63,9 67,38f. 79,8.
Maßstab 49,16 49,13f.
Materialismus 61,19 64,41.
Mechanik 13,17 18,35f. 21,27 63,6.
Mechanismus 23,39 53,18 57,27f. 71,30 73,13f.
memoria 30,21.
Mensch 23,25 35,12 53,15.
Menschheit 35,20 68,35f.
Merkwelt 28,21 32,31f.
Mittewendigkeit 33,29.
morphologisch 31,18 42,18 72,4f. 74,9 77,26.
Mythus, mythologisch 29,8 32,41 36,16 44,43.

Nationalstaat 58,34f.
Natur, N.-beherrschung 8,25 23,43 37,33 42,23 43,5 68,43; N.-wissenschaft 13,18 23,38f. 31,12 63,6 71,23 78,3; N.-philosophie 71,4f.; N.-metaphysik 76,1f.
naturalistisch 25,41 61,20.
Neutralisierung 66,5.

objektiv 45,23 74,40.
Offizialismus 54,53 60,15.
Ordnungspostulat 19,28.
Organismus 72,23 77,12.

perpetuum mobile 14,40 18,24.

Persönlichkeit 29,47f. 37,6 51,20f. 59,28.
Philosophie, Entstehung der P. der Technik 7,19f.; P.-Wissenschaft-Metaphysik 29,11 40,53 48,14.
planetarisch 68,21f. 80,19.
Planwirtschaft 59,19f.
politisch 66,21.
Potentialgefälle 15,12 17,6f. 20,7.
Primat, P. der Lebensmächte 62,28f., der Technik 63,16 65,20.
produktiv 27,38 55,26.
Proletariat 63,35f.
Prozeß 17,6f. 20,34 21,2; s. Kreis-p. seelischer P. 33,15; dialektischer P. 45,3 48,32; s. Kultur-p.
Psychologie 30,15 53,29f.
Pyramidenbau 25,49 36,35.

Rasse 60,41.
Rationalität 23,39.
Realisierung 47,20.
Reformation 63,32.
Reinheit 49,18f. 55,2ff.
Religion 29,12 42,4 61,44.
Revolution 63,26f.
Rhythmus 36,11.

sachlich 49,18 50,42.
Schaffen, S.s-freude 25,16; S.s-wille 26,12; 41,25 45,13 51,30 70,11 75,7f.
Schauen u. Handeln 32,12.
Schicksal 43,31 61,4.
schöpferisch 24,27 26,26 41,21 47,2 51,39f. 55,26.
scientific manage. 64,27.
Seelenleben 28,2 30,35.
seelisch, s.e Einheit 30,17; s.er Prozeß 33,15; s.e Beherrschung 53,3.
Selbsterfüllung, Selbstverwirklichung 26,3 30,18 49,37 51,34f. 57,1.
Selbsterkenntnis 80,10.
Sinn, Werk-s. 24,30; Kultur-s. 25,21 31,20; 32,42 45,12 48,30f. 53,4f. 64,44.
Solidarität 50,39.
Spannung, S.s-abfall 12,20 14,12; Struktur-S. 30,3; S. der Gegenwart 78,40.
Spieltrieb 25,39 48,25.
Staat 57,10f.
Ständeaufbau 64,3.
Struktur, S.-systematik 27,30f.; seelische S. 28,3 31,44f. 33,1f.; Kultur-S. 29,39f. 32,25f. 34,37 39,45f. 42,12; S. und Entwicklung 28,28 30,8;
S.-wissenschaft 31,10; S.-schema 32,28f. 39,25f. 65,34f.; S.-typologie 40,20; S.-dreiheit 71,18; S.-anschauung 74,19.
Substantialität 20,23 72,4 78,20.

Tat, betätigen 26,19 37,15 53,37 56,3.
Taylorsystem 54,15 64,27.
Technik, T.-lehre 3,19 55,38f.; T.-theorie 3,32f. 56,11; T. als Werktätigkeit 6,3f., als Methodik 6,21, als Real-T. 6,17, als Kulturfunktion 6,33f., als Einwirkung auf die Natur 7,8, als Mittelsystem 43,11, als Sacherzeugung 55,40, als Weltbegriff 68,37 78,22, als kosmisches Prinzip 73,1ff.; T. des Altertums 7,37, der Neuzeit 7,42 46,8; T. bei Scheler, Spranger, Freyer, Kroner 42 bis 44, Dessauer 47,1, Krannhals 53,20, Hardensett 55,40.
technisch, t.e Tätigkeit 24,10f. 26,9; t.e Integration 65,6; t.-kosmische Gesetzmäßigkeit 71,11; t.e Zweckmäßigkeit 72,13f.; t.es Prinzip 73,8; t.es Naturschaffen 77,9; t.e Seite der Existenz 77,21.
Technisierung 53,16 61,37 64,41 69,14.
Technizismus, Technizität 58,2f. 61,45 73,15 78,13.
Technokratie 25,27 59,39f. 61,17 64,39f. 67,7 70,39.
Technosophie 70,35.
Teleologie, teleologisch 31,18 42,10 53,36 71,13f.
Temperatur, T.-differenz 14,31f. 17,5; T.-messung 16,38; T.-skala 18,14.
Thermodynamik 11,33 14,22f. 16,16f. 23,12.
Thermometrie 16,12f.
Totalität 32,42f. 53,23 58,10 65,11 68,7 74,39 78,37.
Typen, Wissenschafts-T. 31,7; kulturelle T. 40,21; Sprangers T. 43,36f.; Wissens-T. 42,22; 49,30.

Überreich 60,49f. 69,42.
Unternehmer 40,29 57,44.

Veränderung 19,9 20,23; V.-begriff 19,40f.
Verantwortung 26,16 50,17 53,10 59,32.
Verrat der Technik 67,34.
Volksganzes 41,1 59,4f. 65,14 67,11.
Vollkommenes 49,13.
voluntas 30,21.

Wärme 8,23 10,37 14,5 17,2; W.-entwertung 14,30 17,44 20,34, -äquivalent 18,43, -einheit 18,16, -masse 16,31.
Wärmekraftmaschine 8,22f. 12,26 14,7 20,17f. 22,21.
Werk 32,41 41,15 45,29 53,24 61,5 72,13; W.-tätigkeit 6,3 34,35 39,46 48,10 51,16; W.-zeug 6,27 9,1 80,28; Sach-w. 25,2 55,40 57,5; W.-gestaltung 6,4 24,28 26,7f. 36,40 38,13 53,14 57,1 75,14 78,26; W.-kultur 45,35; W.-leitung 52,34; W.-teilhabe 53,9; W.-verantwortung 53,10.

Wert 32,42 49,20 51,23f. 58,24; Dienst-w. 25,9; -bestimmung 28,9 31,19.
Willen, W.s-handlungen 28,44; w.s-mäßiges Verhalten 32,35f. 39,34f.
Wirken 38,4 49,40f. 51,10.
Wirklichkeitserkenntnis 28,9 72,44.
Wirkwelt 28,21 32,35f.
Wirtschaft 23,17f. 25,8 39,39 55,16 57,12 63,11.
Wirtschaftslehre, sozialökonomische W. 25,23; W.s-wissenschaft 55,21.
Wissen 35,44 37,4f. 39,34f. 41,15f. 49,39f. 51,10 75,13; W. und Können 24,21; w.s-mäßiges Verhalten 32,32f.
Wissenschaft 23,14f. 39,39f. 46,31 48,12 53,34 71,18 73,32; W.s-typen 31,7.
Wollen, W. und Wissen 24,22 41,15 50,17; W. und Vorstellen 29,1 36,4.
zentral 28,17 33,42f. 39,27 41,4 77,26.
Zivilisation 45,40 66,46 68,31 69,18.
Züchter 7,9 41,15.
Zweck 31,19 32,43 34,42 72,8; Z.-setzung 28,10f.; Z.-mäßigkeit 46,40 72,13f. 74,34f.

Manfred Schröter

Philosophie der Technik

München ; Berlin : Oldenbourg

1934

INHALT:

I. ZUR GESCHICHTE UND METHODIK DER (MASCHINEN-)TECHNIK.

EINLEITUNG-----6

1. ENTSTEHUNG UND BEDEUTUNG DER ERFINDUNG WATTS-----9

2. DIE THEORETISCHE ERGRÜNDUNG DURCH S. CARNOT-----13

3. DIE STUFENWEISE ENTWICKLUNG DER ENERGETIK-----16

4. DER IDEEN- UND WISSENSCHAFTSGESCHICHTLICHE ZUSAMMENHANG-----18

5. RÜCKANWENDUNG AUF DIE MASCHINENTECHNISCHE ENTWICKLUNG-----20

6. DIE GRUNDSÄTZLICHE EIGENART TECHNISCHEN SCHAFFENS-----23

II. ZUR STRUKTURLEHRE UND KULTURSYSTEMATIK

7. KULTURPHILOSOPHISCHE GRUNDLEGUNG-----27

8. RÜCKBLICK AUF FRÜHERE FORMULIERUNGEN-----30

9. STRUKTURSCHEMA UND KULTURAUFGABE-----32

10. TECHNIK ALS KULTURFUNKTION-----34

11. SYSTEMATISCHE VORAUSSETZUNGEN UND TYPOLOGIE-----38

12. VERGLEICH MIT ANDEREN AUFFASSUNGEN-----41

III. ZUR (PSYCHOLOGIE) ETHIK UND GESCHICHTSPHILOSOPHIE

DER TECHNIK.

13. DAS ETHISCHE PROBLEM DER TECHNIK-----46

14. DER KULTURKRITISCHE MASSSTAB DER SACHLICHEN REINHEIT-----49

15. DIE ETHISCHE FORDERUNG IN BEZUG AUF DEN WERKTÄTIGEN MENSCHEN UND SEINE ARBEIT--51

16. DIE ETHISCHE FORDERUNG IN BEZUG AUF DAS WERK UND SEINE KULTUREINGLIEDERUNG-----55

17. DIE KULTURETHISCHE BILANZ IN DER BEURTEILUNG DER TECHNIK-----58

18. DAS GE SCHICHTSPHILOSOPHISCHE PROBLEM DER TECHNIK-----62

19. VORAUSSETZUNGEN DES GESCHICHTSPHILOSOPHISCHEN WELTSINNES-----65

IV. ZUR NATURPHILOSOPHIE UND METAPHYSIK.

20. LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN DES KULTUBPROBLEMS DER TECHNIK …..67

21. DAS NATURPHILOSOPHISCHE PROBLEM DER TECHNIK-----71

22. KAUSALITÄT, FINALITÄT, ZWECKMÄSSIGKEIT, GANZHEIT-----73

23. DAS NATURMETAPHYSISCHE PROBLEM UND SEINE LÖSUNGSMÖGLICHKEIT-----76

24. DIE SYSTEMATISCHE BEDEUTUNG DER STELLUNG DES PROBLEMS DER TECHNIK-----78